EB70-MT-11.431

MINISTÉRIO DA DEFESA

EXÉRCITO BRASILEIRO

COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES

MANUAL TÉCNICO

OPERAÇÃO DA VIATURA BLINDADA DE TRANSPORTE DE PESSOAL MÉDIA SOBRE RODAS 6X6 GUARANI

Edição Experimental

2023

EB70-MT-11.431

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES

MANUAL TÉCNICO

OPERAÇÃO DA VIATURA BLINDADA DE TRANSPORTE DE PESSOAL MÉDIA SOBRE RODAS 6X6 GUARANI

Edição Experimental

2023

PORTARIA COTER/C Ex Nº 321, DE 18 DE AGOSTO DE 2023

EB: 64322.000107/2023-66

Aprova o Manual Técnico Operação da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Média Sobre Rodas 6x6 Guarani (EB70-MT-11.431), Edição Experimental, 2023, e dá outras providencias.

O **COMANDANTE DE OPERAÇÕES TERRESTRES**, no uso da atribuição que lhe conferem os incisos II e XI do art. 10 do Regulamento do Comando de Operações Terrestres (EB10-R-06.001), aprovado pela Portaria do Comandante do Exército nº 914, de 24 de junho de 2019, e de acordo com o que estabelece os Art. 5º, 12º e 44º das Instruções Gerais para as Publicações Padronizadas do Exército (EB10-IG-01.002), aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército nº 770, de 7 de dezembro de 2011, e alteradas pela Portaria do Comandante do Exército nº 1.266, de 11 de dezembro de 2013, resolve:

Art. 1º Fica aprovado o Manual Técnico Operação da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Média Sobre Rodas 6x6 Guarani (EB70-MT-11.431), Edição Experimental, 2023, que com esta baixa.

Art. 2° Esta portaria entra em vigor na data de sua publicação.

Gen Ex ESTEVAM CALS THEOPHILO GASPAR DE OLIVEIRA
Comandante de Operações Terrestres

(Publicado no Boletim do Exército nº 35, de 1º de setembro de 2023)

FOLHA REGISTRO DE MODIFICAÇÕES (FRM)

NÚMERO DE ORDEM	ATO DE APROVAÇÃO	PÁGINAS AFETADAS	DATA

ÍNDICE DE ASSUNTOS

Pag

CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO

1.1 Finalidade..... 1-1
1.2 Histórico..... 1-2

CAPÍTULO II - APRESENTAÇÃO DA VBTP 6X6 GUARANI

2.1 Considerações Gerais..... 2-1
2.2 Descrição da VBTP-MSR 6X6 GUARANI..... 2-1
2.3 Características, Possibilidades e Limitações……. 2-2

CAPÍTULO III - CONJUNTO DE FORÇA DA VBTP MSR 6x6 GUARANI

3.1 Considerações Gerais..... 3-1
3.2 Motor - Descrição..... 3-1
3.3 Sistema de Transmissão - Descrição..... 3-2
3.4 Sistema de Arrefecimento - Descrição..... 3-3
3.5 Tubulações de Admissão e Exaustão - Descrição..... 3-5
3.6 Caixa de Transferência - Descrição..... 3-6
3.7 Diferenciais e Redutores - Descrição..... 3-7
3.8 Sistema de Alimentação de Combustível - Descrição..... 3-8

CAPÍTULO IV - SISTEMAS ANEXOS E SISTEMAS COMUNS

4.1 Considerações Gerais..... 4-1
4.2 Sistema Elétrico..... 4-1
4.3 Sistema de Climatação, Ventilação e Pressurização..... 4-4
4.4 Sistema Hidráulico de Serviço..... 4-10
4.5 Sistema Pneumático de Serviço..... 4-14
4.6 Sistema de Freios..... 4-19
4.7 Sistema de Direção Hidráulica..... 4-21
4.8 Sistema Automático de Detecção e Extinção de Incêndio 4-25
4.9 Sistema Eletrônico Multiplexado (MUX) 4-39
4.10 Sistema de Controle da Pressão dos Pneus (CTIS) 4-42
4.11 Sistema de Navegação Anfíbia..... 4-47
4.12 Sistema Químico, Biológico e Nuclear..... 4-53

CAPÍTULO V -SUSPENSÃO E TRENS DE ROLAMENTO

5.1 Considerações Gerais..... 5-1
5.2 Conjunto Roda/Pneu - Descrição 5-1
5.3 Suspensão - Descrição..... 5-2
5.4 Tração e Bloqueio - Descrição 5-4

CAPÍTULO VI - COMPARTIMENTOS, ACESSOS E COMPONENTES EXTERNOS

6.1 Posto do Motorista..... 6-1
6.2 Posto do Comandante..... 6-9
6.3 Posto do Atirador..... 6-11
6.4 Compartimento da Tropa 6-15
6.5 Acesso à Viatura..... 6-18
6.6 Operação da Rampa Traseira 6-20
6.7 Luzes Militares e EVN..... 6-22
6.8 Flutuadores..... 6-26
6.9 Blindagem Adicional 6-26
6.10 Componentes Externos 6-26

CAPÍTULO VII - TÉCNICA DE BLINDADOS

7.1 Manobra de Força 7-1
7.2 Balizamento de Viaturas Blindadas..... 7-3
7.3 Camuflagem de Viaturas Blindadas 7-12
7.4 Transporte Rodoviário Militar 7-14

CAPÍTULO VIII - SISTEMA SOTAS/INTERCOMUNICADOR

8.1 Componentes do Sistema 8-1
8.2 Configuração Básica 8-10
8.3 Operação do Sistema 8-18

CAPÍTULO IX – ARMAMENTOS

9.1 Torre PLATT 9-1
9.2 SARC REMAX 9-20
9.3 Torre UT-30 9-63

CAPÍTULO X – OPERAÇÃO COM A VIATURA

10.1 Considerações Gerais 10-1
10.2 Operação dos Sistemas da Viatura 10-2
10.3 Operação Anfíbia 10-2
10.4 Operação Noturna com a VBTP-MSR GUARANI 10-5
10.5 Procedimentos Operacionais de Emergência 10-5
10.6 Identificação e Solução de Falhas 10-7

CAPÍTULO XI – NORMAS DE SEGURANÇA DA VIATURA

11.1 Considerações Gerais 11-1
11.2 Normas de Segurança no Emprego de Blindados 11-1
11.3 Orientações Gerais para Uso da Viatura 11-2
11.4 Normas de Segurança Específicas da VBTP 11-4
11.5 Normas de Segurança na Operação do Sistema de Comunicações. 11-5

CAPÍTULO XII – ESCOLA DA GUARNIÇÃO DA VBTP 6X6 GUARANI

12.1 Escola da Guarnição da VBTP MSR 6X6 GUARANI 12-1
12.2 Composição da Guarnição da VBTP MSR 6X6 GUARANI 12-6
12.3 Aprestamento da VBTP MSR 6X6 GUARANI 12-8
12.4 Abandono e Destruição da VBTP MSR 6X6 GUARANI 12-10
12.5 Evacuação de Feridos da VBTP MSR6X6 GUARANI 12-13

CAPÍTULO XIII – MANUTENÇÃO

13.1 Considerações Gerais 13-1
13.2 Manutenção Preventiva da VBTP 6X6 GUARANI a Cargo da Guarnição 13-1
13.3 Limpeza e Lavagem da Viatura – Procedimento Geral 13-1
13.4 Preparação da Viatura para Manutenção - Procedimento Geral.. 13-2
13.5 Macaqueamento da Viatura - Procedimento Geral 13-3
13.6 Óleo do Motor - Verificação de Nível 13-4
13.7 Esnórquel – Lubrificação 13-4
13.8 Esnórquel – Limpeza 13-6
13.9 Coifas dos Semieixos - Verificação Visual 13-6
13.10 *Chassi* - Verificação Visual 13-6

13.11 Carcaça - Verificação Visual 13-7
13.12 Corta-fios - Verificação Visual 13-8
13.13 Corta-fios - Lubrificação 13-8
13.14 Retrovisores Externos-Lubrificação 13-9
13.15 Escotilhas do Motorista e do Comandante - Verificação Visual 13-9
13.16 Escotilhas da Tropa - Verificação Visual 13-10
13.17 Rampa Traseira – Lubrificação 13-11
13.18 Rampa Traseira - Verificação Visual 13-12
13.19 Escotilha da Rampa - Verificação Visual 13-12
13.20 Escotilha do Interfone – Lubrificação 13-13
13.21 Escotilha do Interfone - Verificação Visual 13-13
13.22 Compartimento das Baterias - Verificação Visual 13-14
13.23 Tampão do dreno d'água do Compartimento do Motor - Remoção 13-14
13.24 Tampão do dreno d'água Traseiro – Remoção 13-15
13.25 Tampão do dreno d'água Traseiro – Instalação 13-16
13.26 Escotilha de Abastecimento de Combustível - Verificação Visual .. 13-16
13.27 Pneus - Verificação Visual 13-17
13.28 Tubulações e Válvulas do CTIS - Verificação Visual 13-18
13.29 Cilindro-Mestre - Verificação Visual 13-19

CAPÍTULO XIV – CONDUTA AUTO

14.1 Procedimentos para Partida no Motor 14-1
14.2 Procedimentos Durante a Condução da VBTP 14-2
14.3 Procedimentos Após o Uso da VBTP 14-2
14.4 Panes e Procedimentos de Depanagem 14-3
14.5 Reabastecimento 14-6
14.6 Partida Auxiliar 14-7
14.7 Partida de Emergência 14-9
14.8 Lista de Procedimentos 14-9

GLOSSÁRIO G-1

CAPÍTULO I
INTRODUÇÃO

1.1 FINALIDADE

1.1.1 Este caderno de instrução tem por finalidade reunir conhecimentos e padronizar procedimentos no tocante a utilização da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal (VBTP) Média Sobre Rodas (MSR) 6x6 GUARANI, fruto da experiência e das boas práticas com o emprego dessa nova plataforma de combate do Exército Brasileiro.

Fig 1 – VBTP-MSR Guarani

1.1.2 Ao longo deste manual, serão abordadas as mais diversas particularidades da viatura e os principais tópicos a respeito do seu funcionamento, tais como os seus diversos sistemas anexos, sistemas d'armas e sistema de comunicações, não deixando de lado a parte de técnica de blindados e a correta manutenção antes e após o uso da VBTP.

1.1.3 Portanto, com o intuito de se fazer o presente manual mais completo possível, foi realizado um estudo dos manuais técnicos da viatura já existentes, bem como dos manuais dos sistemas d'armas, de modo a seguir diretamente as orientações dos fabricantes. Somado a esse estudo, foi incluso conhecimentos práticos advindos da prática com a viatura.

1.2 HISTÓRICO

1.2.1 Os estudos de concepção do que viria a ser a Viatura Blindada de Transporte de Pessoal-Média Sobre Rodas - Guarani (VBTP-MSR Guarani) remontam ao final da década de 1990, ainda com nome de Nova Família de Blindados Sobre Rodas (NFBR). Essa família de veículos militares blindados de combate foi desenvolvida no Brasil pelo Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) que contratou a filial brasileira da montadora italiana Iveco para sua produção. O Guarani foi pensado como sucessor do tradicional veículo nacional EE-11 Urutu, sendo denominado inicialmente como Urutu-III.

1.2.2 Em 1999, o Exército Brasileiro aprovou o Requisito Operacional Básico (ROB) para uma nova família de veículos blindados de combate, com capacidade anfíbia, capaz de substituir os EE-9 Cascavel e EE-11 Urutu, desenvolvidos na década de 1970. A principal característica desta nova família seria o design modular, permitindo a incorporação de diferentes torres, sistemas de armas, sensores e sistemas de comando e controle, incluindo várias versões que permitirão o emprego em diversas atividades operacionais de combate, de apoio ao combate e de apoio logístico.

1.2.3 VERSÕES DAS VIATURAS BLINDADAS SOBRE RODAS

- As versões das Viaturas Blindadas (Vtr Bld) Sobre Rodas do Exército Brasileiro baseadas no modelo básico Viatura Blindada de Transporte de Pessoal – Média Sobre Rodas Guarani (VBTP-MSR Guarani), são as seguintes:

a) Viatura Blindada Especial de Comunicações - Média Sobre Rodas (VBE Com-MSR);

b) Viatura Blindada Especial Posto de Comando - Média Sobre Rodas (VBE PC-MSR);

c) Viatura Blindada Especial Ambulância - Média Sobre Rodas (VBTE Amb-MSR);

d) Viatura Blindada Especial Socorro - Média Sobre Rodas (VBE Soc-MSR);

e) Viatura Blindada Especial de Engenharia - Média Sobre Rodas (VBE Eng-MSR);

f) Viatura Blindada Especial Lança Ponte - Média Sobre Rodas (VBE L Pnt-MSR);

g) Viatura Blindada Especial Central de Direção de Tiro - Média Sobre Rodas (VBE CDT-LSR);

h) Viatura Blindada Especial de Desminagem - Média Sobre Rodas (VBE Dsmin-MSR);

i) Viatura Blindada Especial de Defesa QBRN - Média Sobre Rodas (VBE DQBRN-MSR);

j) Viatura Blindada Especial Oficina - Média Sobre Rodas (VBE Ofn-MSR);

k) Viatura Blindada de Combate Morteiro – Média Sobre Rodas (VBC Mrt-MSR);

l) Viatura Blindada de Combate Antiaérea - Média Sobre Rodas (VBC A Ae-MSR);

m) Viatura Blindada de Combate Anticarro – Média Sobre Rodas (VBC A C- MSR); e

n) Viatura Blindada Especial Escola – Média Sobre Rodas (VBE Es-MSR).

1.2.4 O desenho conceitual do veículo foi apresentado na Inovatec 2007, em São Paulo. Em 12 de abril do mesmo ano, no Rio de Janeiro, ocorreu uma reunião no Departamento de Ciência e Tecnologia (DCT) com as empresas Agrale, Avibras, EDAG, Fiat e IESA com a finalidade de entregar às mesmas as informações e as documentações necessárias à elaboração da proposta financeira, de onde sairia um vencedor com o objetivo de elaborar um protótipo da viatura blindada.

1.2.5 Em 21 de dezembro, foi assinado em Brasília um acordo entre o Exército Brasileiro e a divisão da Fiat/Iveco no Brasil, para o início da construção de um protótipo. No dia 18 de dezembro de 2009, no Quartel-General do Exército, foi assinado o contrato de produção da VBTP-MSR Guarani com a fabricação no Brasil. Em 2011, o protótipo da viatura blindada foi apresentado na Latin American Aero & Defence (LAAD), Feira de Defesa ocorrida Rio de Janeiro.

1.2.6 As primeiras unidades foram entregues em 24 de março de 2014, ao 33º Batalhão de Infantaria Mecanizado (33º BI Mec), em Cascavel-PR.

Fig 2 - Entrega dos primeiros blindados no 33º Batalhão de Infantaria Mecanizado

CAPÍTULO II
APRESENTAÇÃO DA VBTP 6x6 GUARANI

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

2.1.1 A Viatura Blindada de Transporte de Pessoal-Média Sobre Rodas 6x6 GUARANI (VBTP-MSR 6X6 GUARANI) é a viatura blindada mais moderna do Exército Brasileiro unindo a rusticidade e a mobilidade à mais alta tecnologia existente.

- Os seus sistemas de armas, busca e detecção de alvos, comando e controle elevam o poder de combate dessa VBTP.

2.1.2 A VBTP-MSR GUARANI tem um *chassi* formado por duas longarinas na base do veículo, o qual abriga toda a suspensão, os elementos de transmissão com sua respectiva caixa e dois diferenciais, um dianteiro e outro traseiro. Sobre este conjunto foi montado a estrutura blindada do veículo, em forma de V capaz de resistir a minas de até 6 kg)

2.1.3 Com a finalidade de atender às exigências do Exército Brasileiro, e também em função dos custos, optou-se por incorporar ao projeto o maior número possível de componentes que já existissem no mercado automotivo de caminhões, como forma de baratear a manutenção e ao mesmo tempo manter um veículo moderno.

- Devido a isso, foram utilizados os elementos mecânicos da série *TRAKKER*, que é a linha de produção no Brasil para caminhões civis comercializados pela Iveco, sendo este o princípio do *chassi* pouco comum do GUARANI.

2.1.4 Cabe ressaltar que este caderno de instrução não dispensa a consulta minuciosa dos manuais técnicos da viatura e sistemas d'armas, tendo em vista que o mesmo seria um apanhado e um resumo dos referidos manuais.

2.2 DESCRIÇÃO DA VBTP-MSR 6X6 GUARANI

- Na configuração padrão, a VBTP-MSR 6X6 GUARANI possui:

a) motor FPT Industrial Cursor 9F2C de 383 cv;

b) transmissão automática ZF *Friedrichshafen* 6HP602S;

c) propulsão aquática *Bosch Rexroth* A2FM80;

d) sistemas pneumáticos centrais *Téléflow*;

e) sistema de proteção QBN (química, biológica e nuclear) *Aero Sekur*;

f) sensor de fogo automático e supressão *Martec*;

g) painel digital do motorista;

h) sistema elétrico *CANBUS* tipo 24V;

i) assentos com absorção de choque;

j) câmeras de motorista da *Orlaco Products*;

k) sistema de ar condicionado da *Euroar*;

l) sistema de *Runflat Hutchinson*;

m) eixos motrizes Dana;

n) caixa de transferência e suspensão da Iveco; e

o) sistema de comando e controle composto por:

1) dois rádios *Harris Falcon* III com GPS integrado;

2) um intercomunicador *Thales SOTAS*;

3) um Computador Tático Militar (CTM1-EB); e

4) *software* GCB (Gerenciador do Campo de Batalha), desenvolvido pelo Centro de Desenvolvimento de Sistemas do Exército.

2.3 CARACTERÍSTICAS, POSSIBILIDADES E LIMITAÇÕES

2.3.1 DIMENSÕES

a) Altura máxima sem torre (para-brisa e corta fios recolhidos): 2600 mm.

b) Altura máxima (ELBIT): 4286 mm.

c) Altura máxima (ELBIT em modo de transporte): 3256 mm.

d) Altura máxima (REMAX): 3330 mm.

e) Altura máxima (PLATT): 3496 mm.

f) Largura máxima (com retrovisores recolhidos): 2770 mm.

g) Largura máxima (com retrovisores estendidos): 3300 mm.

h) Largura máxima (com flutuadores): 3350 mm.

i) Comprimento máximo: 7100 mm.

j) Distância entre eixos (1º para o 2º e 2º para o 3º): 1.700 - 2.000 mm.

k) Vão livre: 430 mm.

l) Bitola: 2260 mm.

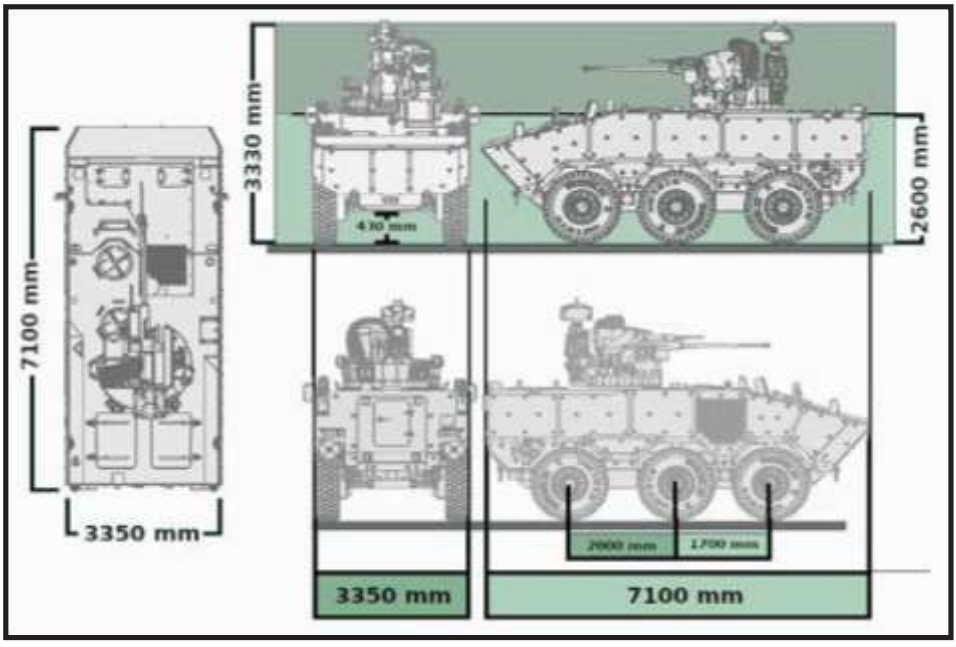


Fig 3 - Dimensões da VBTP-MSR GUARANI

2.3.2 PESOS APROXIMADOS

a) Peso total em ordem de marcha (*ELBIT*): 18,0 t;

b) Peso total em ordem de marcha (*REMAX*): 16,3 t;

c) Peso total em ordem de marcha (*PLATT*): 16,0 t;

d) Peso total máximo admissível para manter a capacidade anfíbia (sem flutuadores): 17,7 t;

e) Peso da proteção adicional (ADD-ON): 1,20 t; e

f) Peso do grupo moto-propulsor (motor e caixa de câmbio): 1,27 t.

2.3.3 TRANSPORTE - CAPACIDADE

a) Número de lugares: 1+1+1+8 (11); e

b) Carga útil aproximada: 2300 Kg)

2.3.4 DESEMPENHO

a) Velocidade máxima em estrada: 95 km/h;

b) Velocidade na água: 9 km/h;

c) Velocidade mínima: 3,5 km/h;

d) Autonomia (estrada, 70 km/h): 600 km;

e) Raio de giro (meio-fio a meio-fio/parede a parede): 9,0 / 9,9 m; e

f) Potência/peso 17,5t (anfíbio): 22 cv/t.

2.3.5 CAPACIDADE DE TRANSPOSIÇÃO DE OBSTÁCULO

a) Rampa longitudinal: 60%;

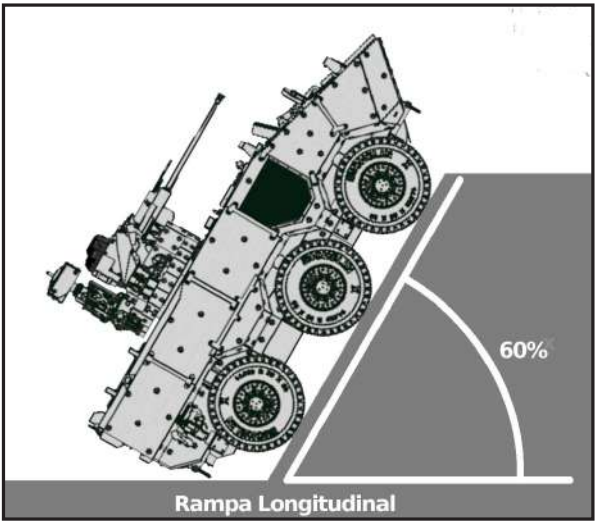


Fig 4 - Capacidades da VBTP-MSR GUARANI para ultrapassar os obstáculos

b) Rampa transversal: 30%;

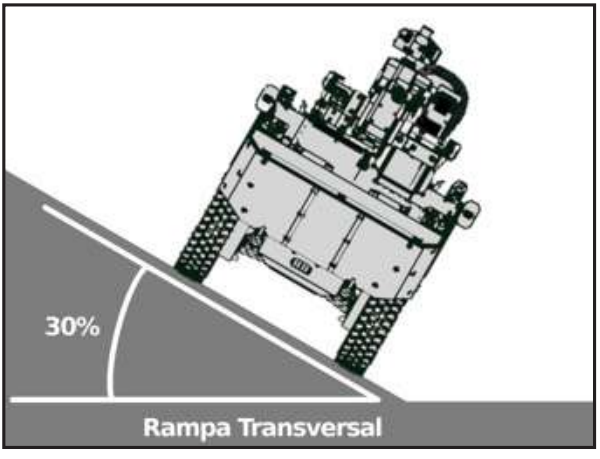


Fig 5 - Capacidades da VBTP-MSR GUARANI para ultrapassar os obstáculos

c) Degrau vertical: 0,5 m;

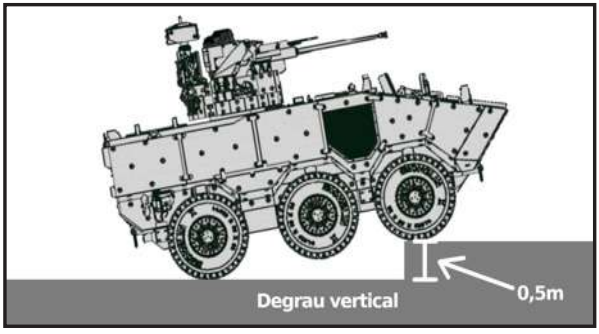


Fig 6 - Capacidades da VBTP-MSR GUARANI para ultrapassar os obstáculos

d) Trincheira: 1,3 m; e

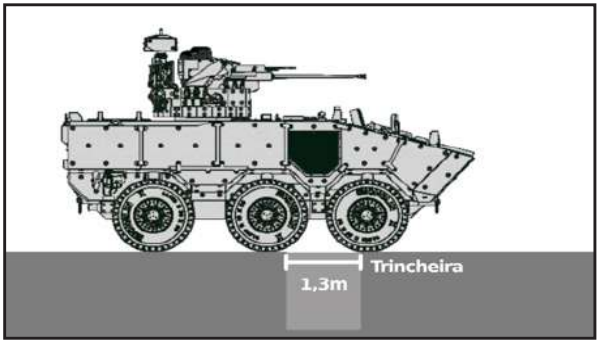


Fig 7 - Capacidades da VBTP-MSR GUARANI para ultrapassar os obstáculos

e) Ângulo de Entrada e Ângulo de Saída: 41º.

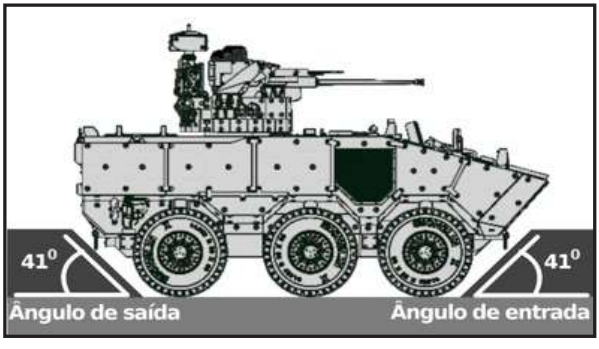


Fig 8 - Capacidades da VBTP-MSR GUARANI para ultrapassar os obstáculos

2.3.6 MOTOR

a) Tipo: FPT Cursor 9 F2C – Diesel/QAV-1 + 10% Dieses B5;

b) Potência máxima (DIN): 282 KW (383 cv);

c) Rotação correspondente (P max): 2100 rpm;

d) Torque: 1514 Nm (154 Kgf)m);

e) Rotação correspondente (T max): 1100 rpm;

f) Cilindros: 6 em linha;

g) Diâmetro: 117 mm;

h) Curso: 135 mm;

i) Cilindrada total: 8710 cm³; e

j) Taxa de compressão: 15, 9:1.

2.3.7 TRANSMISSÃO

a) Tipo: F 6HP 602S automática de 6 velocidades.

b) Relações de transmissão:

- 1ª: 1:5,600
- 2ª: 1:3,450
- 3ª: 1:2,000
- 4ª: 1:1,430
- 5ª: 1:1,000
- 6ª: 1:0,830
- Ré: 1:4,760

2.3.8 TRAÇÃO

a) Tipo: 6x4 e 6x6 com sistema de bloqueio.

b) Caixa de transferência: GHM Iveco.

c) Diferenciais: FPT AK-240 23/36.

d) Redutores de roda: ZF IVECO RP3000.

2.3.9 SUSPENSÃO

a) Tipo: independente nas seis rodas com elementos hidropneumáticos.

b) Geometria: *McPherson*.

c) Curso total: 320 mm.

2.3.10 FREIOS

a) Tipo: AoH (conversor hidropneumático).

b) 1º eixo: 2 pinças por roda com ABS.

c) 2º eixo: 2 pinças por roda com ABS.

d) 3º eixo: 1 pinça por roda com corretor de frenagem.

e) Freio de imobilização (hidropneumático): frenagem nas 6 rodas.

f) Freio de estacionamento (mecânico): 2 pinças no disco da caixa de transferência.

2.3.11 DIREÇÃO, PNEUS E RODAS

a) Tipo: Hidraulica com 2 bombas.

b) Pneus: 14.00R20 Off-Road sem câmara.

c) Rodas: 2 peças (alumínio) com anel toroidal e válvulas do C.T.I.S.

2.3.12 SISTEMA ELÉTRICO

a) Tensão nominal: 24 V.

b) Alternador: 28 V / 310 A (*Niehoff*).

c) Bateria (4 ligadas em série/paralelo: 12 V / 110 Ah (Exide).

d) Motor de partida: 24 V / 7,5 kW (Denso).

2.3.13 SISTEMAS HIDRÁULICO E PNEUMÁTICO

a) Bombas hidráulicas de serviço (2 unidades): 420 bar (B. *Rexroth* A4VG71).

b) Bomba hidráulica auxiliar: 280 bar (B. *Rexroth* AZPS).

c) Propulsor marinho: *Bosch Rexroth* A2FM80.

d) Ventilador de arrefecimento: *Behr* Y2991001.

e) Compressor: 14 bar (*Knorr Bremse* IK4974).

2.3.13 SISTEMA DE CONTROLE DO AMBIENTE INTERNO

a) Ar condicionado

1) Máxima temperatura ambiente operacional (com HFC-134a): 44º C.

2) Potência térmica do ar-condicionado: 12 KW.

3) Potência térmica do aquecedor: 10 KW.

b) Pressurização

- Pressão diferencial interna: 400 a 600 Pa.

c) QBN — Defesa Química, Biológica e Nuclear (opcional)

- Vazão nominal: 220 m³/h)

CAPÍTULO III
CONJUNTO DE FORÇA DA VBTP MSR 6x6 GUARANI

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

3.1.1 A Viatura Blindada de Transporte de Pessoal MSR 6x6 Guarani é uma das mais modernas e complexas plataforma blindada de combate do Exército Brasileiro. Conta com um motor 4 tempos dotado de turbo compressor e *aftercooler*, permitindo ao veículo, em ordem de marcha, uma relação potência/massa superior a 22 cv/t. O motor da viatura possui um sistema de injeção do tipo "*Common Rail*". Por conseguinte, a Viatura Blindada de Transporte de Pessoal MSR 6x6 Guarani une a rusticidade, a mobilidade e o poder de choque, aliados a mais alta tecnologia.

3.1.2 Entre outras características da viatura, cabe destacar a possibilidade de uso de querosene de aviação QAV. 1(NATO F-34) como combustível, desde que em um percentual de 90% (noventa por cento), sendo os outros 10% (dez por cento) óleo Diesel B5.

3.2 MOTOR – DESCRIÇÃO

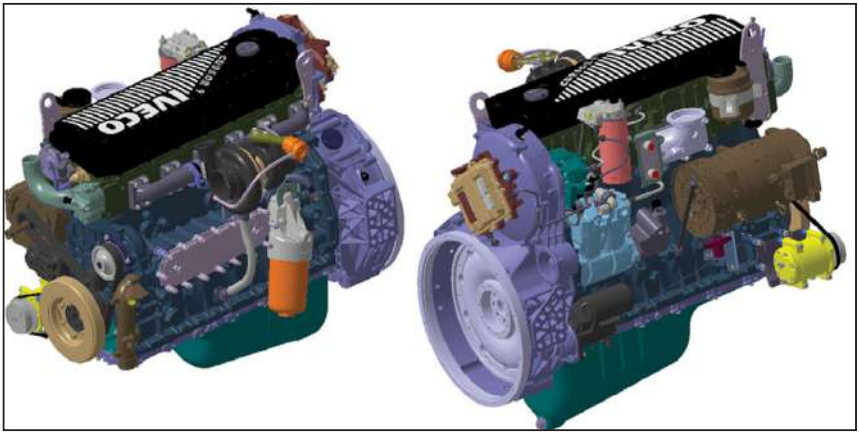


Fig 9 - Motor da VBTP Guarani

3.2.1 O motor FTP cursos 9 (4 tempos) é distinguido pelo seu bom desempenho combinado com uma redução do consumo de combustível.

3.2.2 Possui 6 cilindros em linha e uma potência máxima de 383 cv a 2100 RPM, pesando em torno de 1270 (mil duzentos e setenta Kg)

3.2.3 O motor trabalha entre as temperaturas de 70º e 95ºC, com uma rotação em marcha lenta em torno de 600 RPM. A refrigeração acontece por água.

3.2.4 A injeção de combustível ocorre através do moderno sistema *Common Rail* com os eletro injetores. Na foto a seguir está representado o motor da Viatura MSR 6x6 GUARANI.

3.3 SISTEMA DE TRANSMISSÃO – DESCRIÇÃO

3.3.1 O Sistema de Transmissão da Viatura MSR 6x6 GUARANI é automática, do tipo ZF Ecomat 2 e controlada eletronicamente com seis marchas a frente e uma ré acionados mecanicamente. Possui um retarder (freio hidrodinâmico), é refrigerado por água e lubrificado através de bomba de engrenagens com óleo lubrificante ZF *ECOFLUID A PLUS* (14 E) o qual fica em um reservatório com capacidade para 30 litros.

3.3.2 SÃO COMPONENTES DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO:

a) Transmissão;

b) Tubo de recompletamento e vareta de verificação de nível de óleo (nível frio e quente);

c) Trocador de calor da transmissão (radiador) – resfriado por água (que resfria o motor);

d) Seletor de marchas (1, 2, 3, D, N, R);

e) Alavanca do comando de emergência da transmissão (mostrar parafuso de travamento);

f) Unidade de Controle da Transmissão (TCU)/ ABS/ Tomada de diagnose, Comandos auxiliares do monitor primário e/ou secundário (*Retarder*);

g) Coluna de direção;

h) Pedal do acelerador / *kick-down*;

i) Bomba hidráulica principal direita e esquerda (Sist Hidr);

j) Bomba hidráulica de serviço auxiliar (Sist Hidr); e

k) Bomba secundária da direção hidráulica (sist direção).

3.3.3 O sistema de transmissão da Viatura MSR 6x6 GUARANI, assegura velocidades na faixa de 3,5 a mais de 95 Km por hora, bem como assegura adaptabilidade na seleção da marcha de acordo com as necessidades imposta pelo terreno e condições climáticas.

- O sistema de transmissão conta também com o recurso do "*kick – down*" o qual possibilita a viatura mais torque e força frente a terrenos íngrimes e a necessidade de rápida resposta do motor.

3.4 SISTEMA DE ARREFECIMENTO - DESCRIÇÃO

3.4.1 O sistema de arrefecimento da Viatura MSR 6x6 GUARANI trabalha a uma temperatura normal de funcionamento de 70º a 95º C. É responsável por controlar e dissipar a temperatura do motor, câmbio, sistema hidráulico, diesel e conjuntos mecânicos.

3.4.2 A aspiração do ar de arrefecimento é realizada por um ventilador acionado por um motor hidráulico pela parte superior do veículo, enquanto o escapamento ocorre lateralmente

3.4.2 O sistema foi criado com a finalidade permitir ao motor a capacidade de trabalhar em dois ambientes: o terrestre, onde o ar frio captado do exterior mistura-se aos gases de escapamento, proporcionando uma redução da assinatura térmica do veículo; e o aquático, utilizado durantes as operações anfíbias, onde o radiador é parcialmente submerso e o ventilador se mantêm ligado, porém com velocidade reduzida. Na operação anfíbia o ventilador é acionado pela bomba auxiliar do sistema hidráulico).

3.4.3 O sistema de arrefecimento é um dos principais itens necessários e primordiais ao funcionamento da viatura, haja vista que garante o não superaquecimento do sistema. O mesmo conta ainda com o auxílio de duas válvulas dianteiras às quais permitem a entrada e a saída de ar pela parte frontal da viatura no compartimento do motor.

3.4.4 COMPONENTES DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO

- São componentes do sistema de arrefecimento da viatura os seguintes elementos:

a) Bomba d'água: força a circulação do líquido de arrefecimento. Encontra-se ligada ao motor;

b) Trocador de calor do motor: refrigera óleo do motor (radiador) Líquido arrefecimento passa ao seu redor;

c) Válvula Termostática: retém líquido até a temperatura limite (85° C). Abre e fecha pela temperatura da cera;

d) Trocador de calor da caixa câmbio: refrigera óleo da caixa câmbio (radiador de óleo), onde circula líquido de arrefecimento;

e) Tanque de expansão: local destinado ao recompletamento e verificação do líquido de arrefecimento (conforme demonstrado na figura a seguir discriminada).

- É importante que para a verificação do referido fluído, a viatura esteja em temperatura ambiente.

Fig 10 - Tanque de expansão do sistema de arrefecimento

f) Grupo de radiadores: é composto por diversos elementos, ambos com o fim de arrefecer, diversos sistemas, sendo eles:

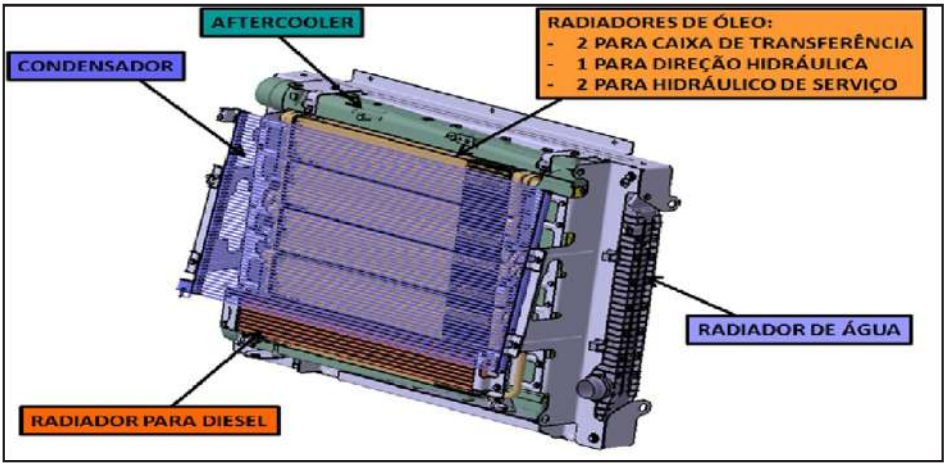


Fig 11 - Grupo de radiadores

1) radiador de óleo
   - dois para a caixa de transferência;
   - um para a direção hidráulica; e
   - dois para o hidráulico de serviço;
2) radiador de água;

3) radiador para o Diesel;

4) Condensador; e

5) Aftercooler.

3.5 TUBULAÇÃO DE ADMISSÃO E EXAUSTÃO - DESCRIÇÃO

3.5.1 ADMISSÃO

3.5.1.1 O sistema de admissão de ar da viatura MSR 6x6 GUARANI tem por finalidade alimentar o motor com oxigênio a fim de que seja possível a realização do trabalho do motor. Esta alimentação de ar do motor ocorre em meio a uma saída protegida colocada na parte superior central denominada "*Snorkel*".

3.5.1.2 Na sequência, em uma segunda etapa, o ar segue a tubulação passando pelo "Filtro Ciclone" que tem a função de realizar a primeira filtragem, sendo retirada as partículas de impurezas maiores, estas são expulsas pelo **aspirador de poeira**, logo a seguir, o ar passa sempre por outros dois filtros de ar (**primário e secundário**), onde é filtrado mais duas fases, sendo retidas as impurezas, pronto para ser admitido aos motor da viatura, o ar passa por uma tubulação que possui uma derivação para a tomada de ar do sistema pneumático.

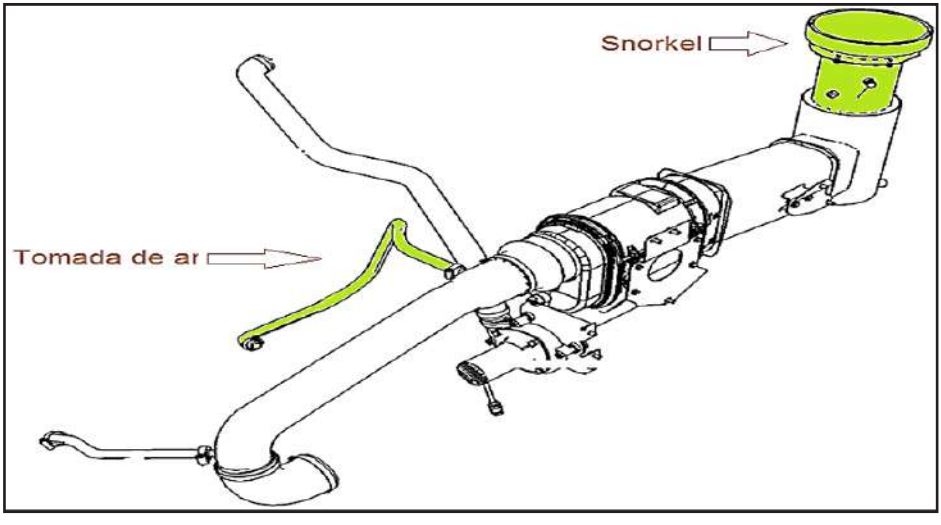


Fig 12 – Sistema de admissão

3.5.1.3 Assim sendo, o oxigênio segue para o **turbo-compressor**, sendo enviado ao **intercooler** para ser resfriado e, por fim, segue para o coletor de admissão, bloco do motor, **coletor de escapamento, silencioso e descarga**.

3.5.2 EXAUSTÃO

No sistema de exaustão, os gases residuais produzidos por ocasião da combustão, são expulsos pelo coletor de escape através de uma saída na qual o turbocompressor é colocado. A turbina do turbocompressor é acionada pela pressão dos gases de escape e, com seu eixo integrado no compressor, gera sobre alimentação no motor quando a pressão dos gases produzidos pela combustão devido à carga excessiva do motor supera o limite de intervenção da válvula *Waste-Gate* (colocada no turbocompressor).

3.6 CAIXA DE TRANSFERÊNCIA – DESCRIÇÃO

3.6.1 Em âmbito geral, o sistema de transferência da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal MSR 6x6 GUARANI é composto por todos os componentes do trem de força, à exceção do motor e caixa de câmbio. A caixa de transferência da Viatura Guarani é fabricada pela IVECO, exclusivamente para a Viatura Blindada de Transporte de Pessoal MSR 6x6 GUARANI. O sistema transmite o torque de saída da caixa de câmbio para os eixos de tração através de engrenagens montadas em cascata de cinco estágios com desacoplamento do eixo cardã dianteiro. O conjunto também possui um diferencial longitudinal com bloqueio para o eixo cardã traseiro e diferencial transversal com bloqueio para os semieixos intermediários, sendo que a lubrificação do conjunto é do tipo mista, com bomba de óleo operacional em ambos os sentidos de rotação.

3.6.2 A caixa de câmbio automática é controlada eletronicamente com 6 marchas à frente e 1 à ré.

- Possui conversor de torque hidrodinâmico com embreagem de *lock-up* (acoplamento mecânico) sendo capaz de assegurar velocidades contínuas na faixa de 3,5 km/h a mais de 95 km/h)

3.6.3 RELAÇÕES DE MUDANÇAS DA CAIXA DE CÂMBIO:

MARCHA	RELAÇÃO DE REDUÇÃO	MARCHA	RELAÇÃO DE REDUÇÃO
1ª	1:5,600	4ª	1:1,420
2ª	1:3,450	5ª	1:1,000
3ª	1:2,010	6ª	1:0,830
4ª	1:1,420	Ré	1:4,760

Tab 1 - Relações de mudanças da caixa de câmbio

3.6.4 Válvulas eletro-hidráulicas do câmbio são comandadas pela central eletrônica de controle que recebe informações do seletor eletrônico de marchas e dados de regime de operação como posição do pedal do acelerador e rotação do motor.

3.6.5 O câmbio também é equipado com alavanca de emergência (1ª marcha e ré) e com retardador (freio hidrodinâmico) que é comandado pela central eletrônica através da posição do pedal de freio.

3.6.6 O câmbio possui também duas tomadas de força (PTO) para o acionamento de quatro bombas hidráulicas.

3.7 DIFERENCIAIS E REDUTORES - DESCRIÇÃO

3.7.1 Os diferenciais e os redutores compõem a parte do trem de força da VBTP GUARANI, com exceção do motor e da caixa de transmissão. Compõem este sistema:

a) diferenciais do 1º e 3º eixos; e

b) reduções finais nos cubos das rodas.

3.7.2 Sua função é permitir que cada uma das rodas gire de forma independente sem deixar se dissipar o torque do motor, permitindo assim adequar-se às curvas sem correrem maiores riscos. **Diferenciais do 1º e 3º eixos** (diferencial do 2º eixo é acoplado a caixa de transferência).

3.7.3 São 2 (dois) diferenciais transversais, além do conjunto da caixa de transferência no 2º eixo. O fabricante do conjunto de engrenagens é a FPT e o fornecedor da carcaça é a *Arvin Meritor*. O modelo denomina-se AK-240.

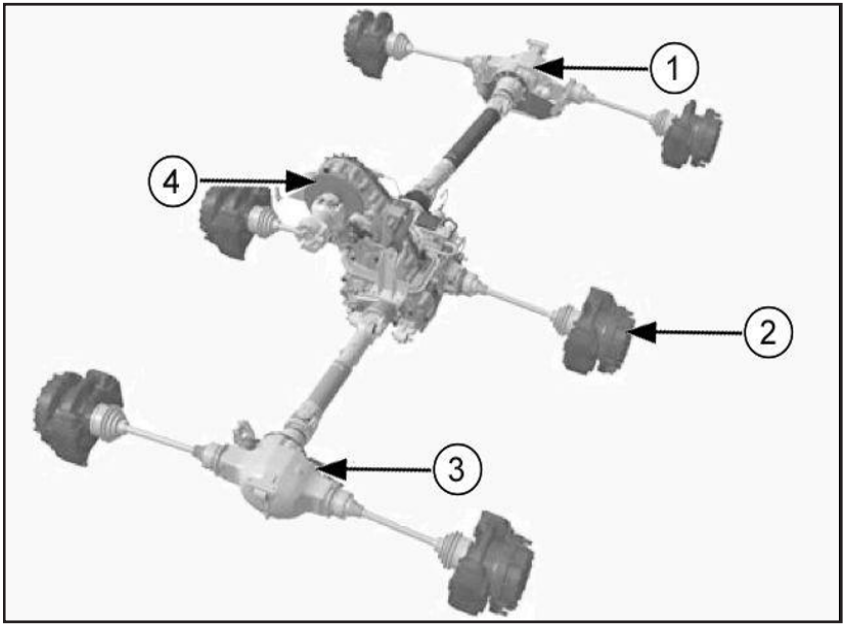


Fig 13 – Diferenciais e redutores

Legenda:

(1) Diferencial 3º eixo
(2) Redutor
(3) Diferencial 1º eixo
(4) Caixa de transferência

3.7.4 Com o sistema de transmissão 6x6, a interrupção da tração do primeiro eixo (tração 6x4), junto a várias combinações de bloqueio, permite uma maior economia de combustível em pisos pavimentados e máxima tração em terrenos fora de estrada.

3.8 SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DE COMBUSTÍVEL - DESCRIÇÃO

3.8.1 A VBTP GUARANI é equipada com um sistema de alimentação common-rail, compartilhado por todos os eletroinjetores.

3.8.1.1 O combustível utilizado óleo diesel. Com uma vantagem, o motor também admite como combustível o querosene de aviação QAV.1 (NATO F-34), entretanto, na proporção de 90% de querosene para 10% de oleo diesel.

3.8.1.2 Compõem este sistema:

a) dois tanques de combustível com espuma antiexplosão;

b) um pescador com filtro;

c) um bomba de engrenagens de alimentação (bomba de baixa);

d) um bomba de pistões (bomba de alta);

e) um bomba elétrica de combustível;

f) um radiador do diesel (trocador de calor);

g) um pré-filtro sedimentar com sensor de presença de água, resistência e termostato;

h) um filtro principal de combustível com sensor de temperatura e sensor de obstrução;

i) um canal *rail*;

j) seis eletroinjetores;

3.8.2 O tanque de combustível possui uma particularidade, são dois tanques (compartimento da tropa e compartimento do motor) com espuma anti-explosão e sua capacidade total é de 270 litros, enquanto a capacidade utilizável é de 260 litros.

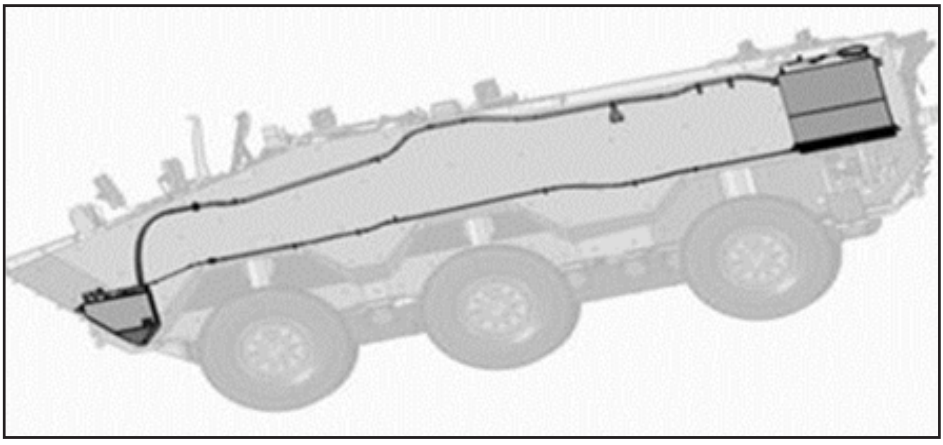


Fig 14 – Sistema de alimentação

3.8.3 A alimentação de combustível foi dimensionada para garantir a autonomia de 600km com a viatura a 70km/h)

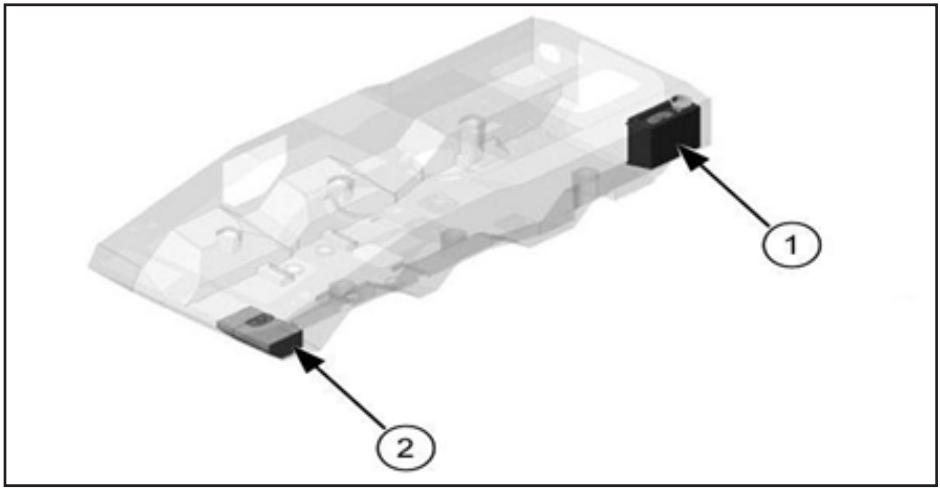


Fig 15 - Tanques de Combustível

Legenda:

(1) Reservatório de Combustíveis

(2) Reservatório dianteiro de combustível

3.8.4 O circuito de combustível possui também um aquecedor para operar em temperaturas baixas (inferiores a 0 ºC).

CAPÍTULO IV
SISTEMAS ANEXOS E SISTEMAS COMUNS

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

- A VBTP GUARANI possui diversos sistemas interligados e que proporcionam à viatura ganho em modernidade e operacionalidade, tornando-a diferente das demais viaturas militares pela complexidade dos mesmos. Ao longo deste capítulo, estes sistemas, anexos e comuns da VBTP serão abordados, dando ênfase em seus componentes, características e capacidades.

4.2 SISTEMA ELÉTRICO

4.2.1 COMPONENTES DO SISTEMA ELÉTRICO

4.2.2.1 Caixa de potência

Fig 16 - Caixa de potência

4.2.2.2 Baterias - A VBTP GUARANI possui dois pares de baterias, as duas baterias principais e as duas extras estão ligadas em série. Entre os bancos, principal e extra, a ligação é em paralelo. O conjunto de baterias principais alimenta a parte de suprimentos da viatura. Já o conjunto de baterias extra é responsável pela partida da viatura.

Fig 17- Conjunto de baterias

4.2.2.3 Alternador - o alternador é um dispositivo que tem a função de realizar a retificação da corrente elétrica de todos os enrolamentos, os dispositivos não possuem contatos mecânicos, por isso não utiliza escovas ou anéis deslizantes com rotações bidirecionais.

Fig 18 - Alternador

- Possui seis fases autoenergizantes com um trio de diodos interno. Ele produz um campo magnético residual que induz uma tensão no estator energizando a sua bobina até alcançar o seu limiar. O regulador eletrônico do alternador está inserido na rede CanBus. Quando dá partida, o alternador carrega o conjunto de baterias principal. Ao se fechar, o relé da bateria extra, na caixa de potência, automaticamente passa a ser carregada. Quando a partida é realizada pela chave de alimentação extra, o carregamento das baterias é imediato.

4.2.2.4 Painel de segurança - o sistema de potência é alimentado pelos conjuntos de baterias, através do acionamento dos relés localizados na caixa de potência ou quando a tomada alimentação auxiliar for conectada. Os relés são ativados pelas chaves de alimentação principal e extra no painel de segurança do motorista. A viatura poderá ser ligada pela chave alimentação principal ou extra. Recomenda-se sempre ligar pela principal, pois deixará sempre o jogo de baterias extra para uma eventual emergência.

Fig 19 - Painel de segurança

Legenda:

1- Chave principal das baterias

2 - Chave extra das baterias

4.2.2.3 Motor de partida - Age para superar a resistência oferecida pelo movimento estático. Ele é responsável por todo o processo de movimento do motor. Responsável pelos primeiros movimentos do carro.

Fig 20 - Motor de partida

4.3 SISTEMA DE CLIMATAÇÃO, VENTILAÇÃO E PRESSURIZAÇÃO

4.3.1 SISTEMA DE CLIMATAÇÃO

- O sistema de climatação da VBTP GUARANI é composto por um condicionador de ar, o qual consiste em um sistema ciclo de vapor com gás refrigerante HFC-134a para refrigeração do compartimento da tropa. Este sistema está também ligado ao circuito de arrefecimento do motor para aquecimento do interior da viatura.

4.3.1.1 Localização dos Componentes do Sistema de Climatação

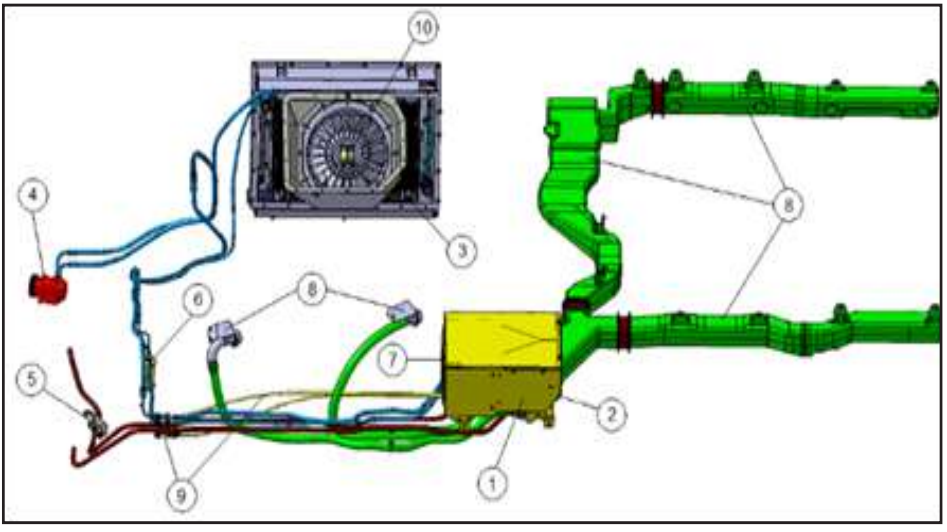


Fig 21 - Sistema de Climatação

Legenda:

(1) Caixa do ar condicionado
(2) Unidade de controle do ar condicionado (HVAC)
(3) Condensador
(4) Compressor
(5) Válvula de ar quente
(6) Filtro secador de ar
(7) Válvula de expansão
(8) Dutos de distribuição de ar
(9) Drenos da caixa do ar condicionado
(10) Ventoinha do grupo radiador

4.3.1.2 Descrição dos Componentes do Sistema de Climatação

4.3.1.2.1 HVAC - é a central responsável por controlar todo o sistema de ar-condicionado da viatura.

- Está localizada ao lado esquerdo do posto do comandante da VBTP.

Fig 22 - Unidade de controle do ar condicionado

4.3.1.2.2 Compressor**:** dispositivo acionado mecanicamente pelo motor do veículo através de sistema de polias responsável por provocar um diferencial de pressão no gás, criando um fluxo de refrigerante e fazendo o mesmo circular por todo o sistema. O compressor utiliza óleo lubrificante PAG SP-20.

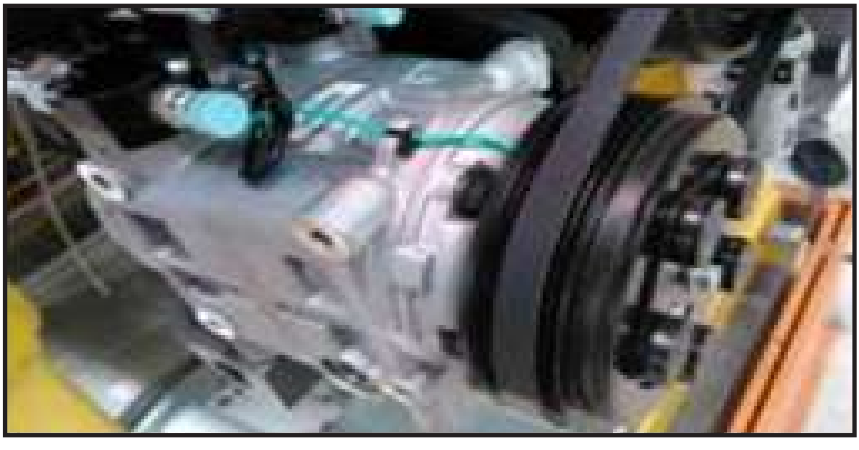


Fig 23 - Compressor

4.3.1.2.3 Condensador: tem a função de retirar calor do gás refrigerante que vem do compressor na fase gasosa sob condições de alta pressão e alta temperatura. Durante o processo de transferência de calor, ocorre uma mudança da fase: o gás refrigerante se liquefaz.

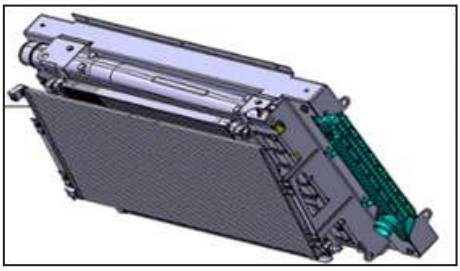


Fig 24 - Condensador

4.3.1.2.4 Filtro Secador: responsável por filtrar, acumular e retirar a umidade do refrigerante.

Fig 25 - Filtro secador

4.3.1.2.5 Válvula de expansão: regula o fluxo de refrigerante em função da taxa de evaporação. É também o elemento que provoca a redução de alta para uma de baixa pressão do fluido refrigerante durante o ciclo de refrigeração.

Fig 26 - Válvula de expansão

4.3.1.2.6 Evaporador: este trocador de calor, que representa o elemento de refrigeração, faz a troca térmica entre o gás que passa pelo seu interior à baixa temperatura e pressão e o ar do compartimento da tropa. Para tal, o ar do ambiente é forçado a circular através da caixa evaporadora e daí vai para os difusores para resfriar o compartimento da tropa.

4.3.1.2.7 Válvula de ar quente: válvula de solenoide que bloqueia ou desvia a passagem de água quente do motor para o elemento de ar quente.

Fig 27 - Válvula de ar quente

4.3.1.2.8 Elemento de ar quente: faz a troca térmica entre a água vinda do sistema de arrefecimento do motor e o ar do compartimento da tropa. Da mesma forma, o ar do ambiente é forçado a circular através da caixa evaporadora e daí vai para os difusores para esquentar o compartimento da tropa.

4.3.1.2.9 Sistema de Distribuição: o ar resfriado pelo evaporador ou aquecido pelo elemento de ar quente é distribuído no compartimento da tropa através de dutos de ventilação e difusores pela ação de um ventilador de recirculação.

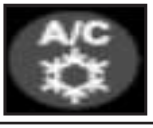
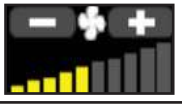
Fig 28 - Difusores do sistema de distribuição

DADOS TÉCNICOS DO SISTEMA	
Máxima temperatura ambiente operacional (com HFC-134a)	44 ºC
Potência nominal	9,5 kW
Tensão nominal	24 Vdc
Corrente máxima admissível	16 A
Potência térmica do ar condicionado	12 kW
Potência térmica do aquecedor	10 kW
Vazão de ar do ventilador	1200 m³/ h

Tab 2 – Dados técnicos do sistema

4.3.1.3 Operação do Sistema de Climatação

- O quadro a seguir aborda a função dos indicadores presentes na tela do monitor:

ITEM	DESCRIÇÃO	FUNÇÃO
	Ícone de acesso às funções do ar-condicionado no menu principal do monitor	Acessar as funções do sistema no menu secundário do monitor
	Botão liga/desliga e modo de operação (automático/manual)	Acionar o sistema e selecionar o modo de operação, automático ou manual. No modo automático a velocidade dos ventiladores é configurada automaticamente pela central. No modo manual, o motorista é quem comanda a velocidade dos ventiladores.
	Botão de acionamento do compressor	Acionar o compressor para obter níveis mais baixos de temperatura
	Botão de ajuste da velocidade do ventilador	Regular a velocidade do ventilador no interior da viatura
	Botão de ajuste da temperatura	Regular o nível de temperatura desejado
	Botão de acionamento de ventilação da cabine	Botão liga/desliga a ventilação forçada. Realiza a troca do ar interno com o externo.

Tab 3 – Operação do Sistema de Climatação

4.3.2 SISTEMA DE VENTILAÇÃO E PRESSURIZAÇÃO

4.3.2.1 Considerações Gerais

4.3.2.1.1 O sistema de ventilação e pressurização permite a ventilação forçada com renovação do ar e a exaustão de gases anti-incêndio do interior da VBTP-MR.

4.3.2.1.2 Para a função ventilação, o sistema dispõe de uma caixa de ventilação forçada acionada por comando interno no veículo, dotada de pré-filtro com expulsão contínua de partículas de poeira (capaz de filtrar partículas até 15 microns), eletroventilador, filtro antipólen e dutos.

4.3.2.2 Localização dos Componentes do Sistema de Ventilação e Pressurização

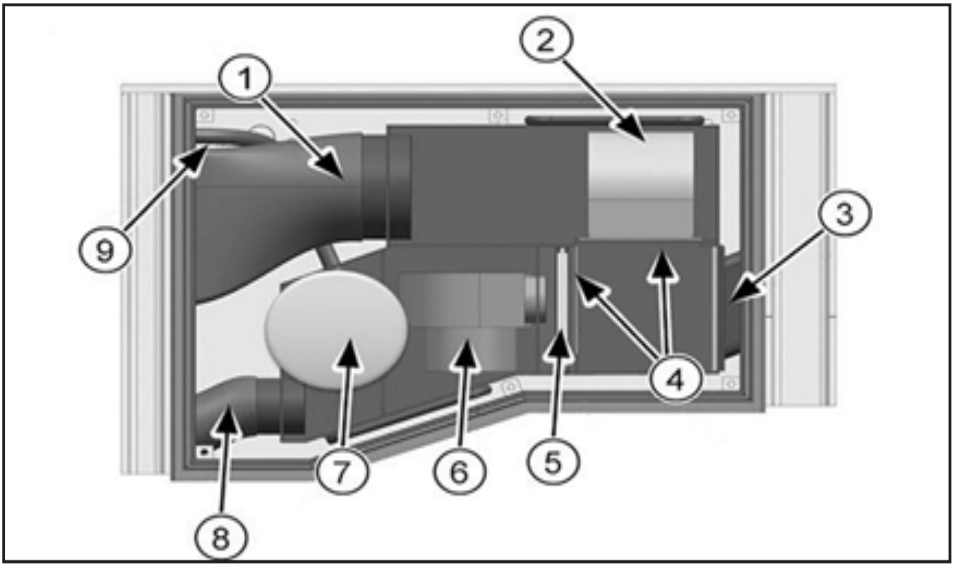


Fig 29 - Sistema de Ventilação e Climatação

Legenda:

1 Conexão para saída de ar
2 Ventilador (exaustão)
3 Conexão para o interior do veículo
4 Sistema de portinhola
5 Controlar fluxo
6 Ventilador
7 Pré-filtro
8 Conexão para entrada de ar
9 Tubulação para saída de partículas

4.3.2.3 Descrição do Sistema de Ventilação e Pressurização

4.3.2.3.1 A função exaustão, acionada automaticamente pelo sistema anti-incêndio em caso de emergência, é obtida pela entrada em funcionamento do eletroventilador centrífugo responsável pela aspiração do gás anti-incêndio do interior do veículo.

a) Outro eletroventilador expulsa esse gás para o ambiente externo. Essa função não é disponível caso o sistema QBN esteja instalado.

b) Completam o sistema de ventilação e pressurização os seguintes componentes: filtro para partículas até 5 microns, sensor de entupimento do filtro, chicote elétrico, central eletrônica e filtros anti *spikes* para componentes elétricos.

4.3.2.3.2 O sistema de ventilação opera de forma independente do sistema de climatização.

4.3.2.3.3 A vazão do sistema na função aspiração é de 380 m³/h, enquanto na função exaustão é de 1400 m³/h)

4.3.2.3.4 O sistema de ventilação forçada dispõe ainda de um sensor de vazão, que efetua a leitura da passagem do ar após o filtro, detectando eventuais quedas de vazão que sinalizem um entupimento do filtro.

- A indicação é feita através do acionamento de uma luz-espia específica no monitor.

4.4 SISTEMA HIDRÁULICO DE SERVIÇO

4.4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

4.4.1.1 A Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Guarani possui três sistemas hidráulicos: **Sistema de direção hidráulica, sistema de freios e sistema hidráulico de serviço.**

4.4.1.2 O sistema hidráulico é alimentado por três bombas hidráulicas instaladas nas duas tomadas de força (PTO) da caixa de transmissão automática:

a) Bomba principal esquerda (acoplamento direto no PTO esquerdo, pressão de 420 bar) – funcionará tanto no modo terrestre, quanto no modo navegação;

b) Bomba principal direita (acoplamento direto no PTO direito, pressão de 420 bar) – funcionará somente após o acionamento do sistema de navegação; e

c) Bomba auxiliar (acoplamento através da bomba principal esquerda, pressão de 280 bar).

4.4.2 COMPONENTES DO SISTEMA HIDRÁULICO DE SERVIÇO

4.4.2.1 Um reservatório de óleo de serviço (100 litros)

Fig 30 - Reservatório de óleo de serviço

4.4.2.2 Duas bombas hidráulicas principais e uma bomba auxiliar

Fig 31 - Bombas hidráulicas

4.4.2.3 Dois radiadores

Fig 32 - Radiadores do sistema hidráulico

4.4.3 CONSUMIDORES DO SISTEMA HIDRÁULICO DE SERVIÇO

4.4.3.1 Componentes do sistema hiráulico de serviço:

a) Hélices para propulsão anfíbia

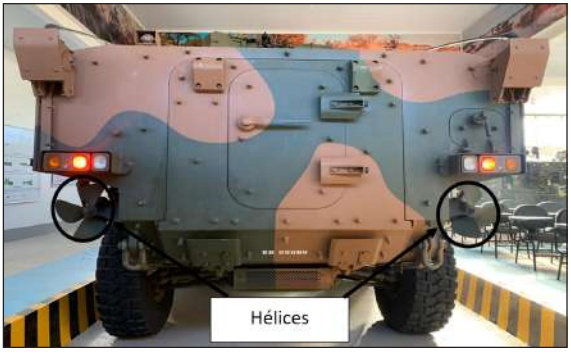


Fig 33 - Hélices de propulsão

b) Ventoinha

Fig 34 - Ventoinha

c) Rampa

Fig 35 - Rampa traseira

d) Quebra-ondas

Fig 36 - Quebra-ondas

4.4.4 FUNÇÃO DAS BOMBAS HIDRÁULICAS

4.4.4.1 As bombas do sistema hidráulico de serviço possuem a funções específicas para cada uma delas, tais como exposto a seguir:

a) Bomba principal esquerda: possui a função de acionar a ventoinha (durante o modo terrestre) e a hélice de propulsão anfíbia esquerda. Logo, essa bomba trabalha tanto no modo terrestre quanto no modo anfíbio.

b) Bomba principal direita: possui a função de acionar a hélice de propulsão anfíbia direita. Logo, essa bomba trabalha somente no modo anfíbio.

c) Bomba auxiliar: possui a função de acionar a rampa traseira da viatura, o quebra-ondas e a ventoinha (durante o modo navegação). Esta bomba está acoplada diretamente à bomba principal esquerda, e semelhante a esta, trabalha no modo terrestre e anfíbio.

4.4.4.2 Com base nisso, percebe-se que as bombas fazem todo o sistema funcionar, tendo papel fundamental na operacionalidade da viatura, na figura a seguir está exposto o funcionamento completo do sistema, com a bomba principal esquerda

(em amarelo), bomba principal direita (em marrom) e a bomba auxiliar (em verde).

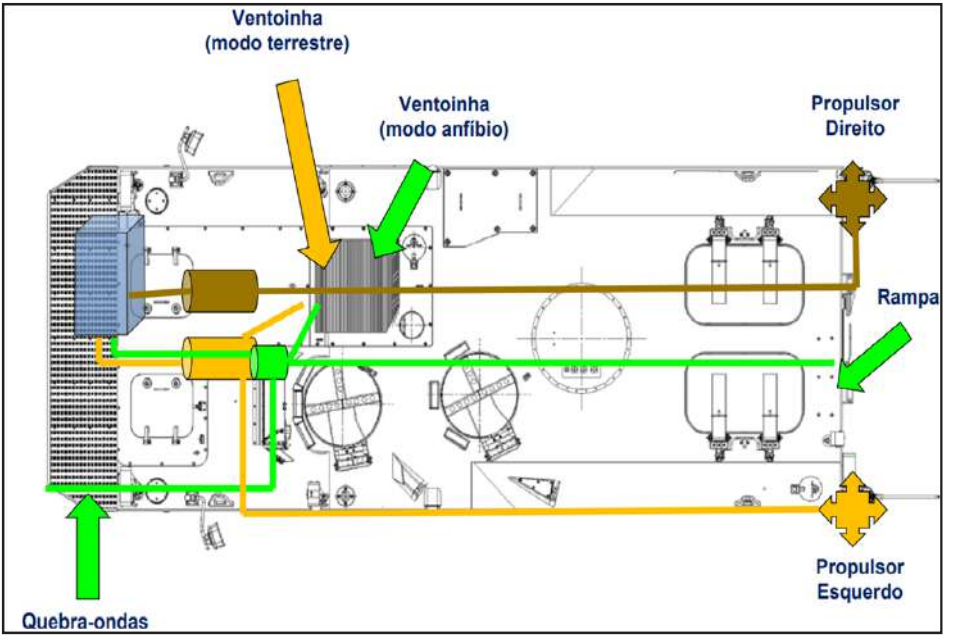


Fig 37 - Sistema hidráulico de serviço

4.5 SISTEMA PNEUMÁTICO DE SERVIÇO

4.5.1 SISTEMAS PNEUMÁTICOS

- A VBTP GUARANI possui três sistemas pneumáticos: freios de serviço, freio de imobilização e pneumático de serviço.

4.5.2 FUNÇÕES NA VIATURA

- O sistema pneumático de serviço é responsável por executar as seguintes funções na viatura:

a) esguicho dos periscópios do motorista;

b) abertura e fechamento das válvulas dianteiras para fluxo de ar no compartimento do motor;

c) bloqueio da rampa traseira;

d) pressurização positiva dos grupos mecânicos (caixa de transferência, diferenciais e redutores);

e) tração e bloqueios; e

f) controle central (digital) da pressão dos pneus (CTIS).

4.5.1 PRESSURIZAÇÃO DOS GRUPOS MECÂNICOS

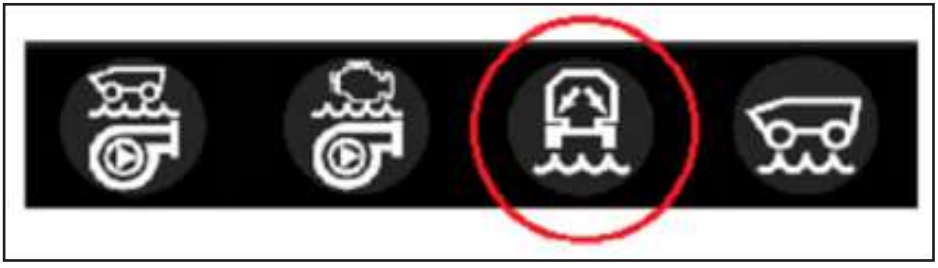


Fig 38 - Indicador de pressurização dos grupos mecânicos no CP10

4.5.1.1 Após o acionamento do indicador de pressurização dos grupos mecânicos da viatura, ocorre automaticamente a pressurização dos seguintes componentes:

a) caixa de transferência;

b) diferenciais; e

c) redutores e cubos de roda.

4.5.1.2 Além disso, o acionamento da pressurização habilita as bombas de porão (do motor e do compartimento da tropa) que são acionadas com a presença de água.

4.5.1.3 Para toda transposição de vau ou navegação, deve-se acionar a pressurização dos grupos mecânicos, a fim de se evitar a contaminação dos conjuntos.

4.5.2 COMPONENTES DO SISTEMA PNEUMÁTICO DE SERVIÇO

4.5.2.1 O sistema pneumático de serviço é composto pelos seguintes componentes:

a) *Snorkel*

Fig 39 – *Snorkel*

b) Tomada de ar do sistema pneumático

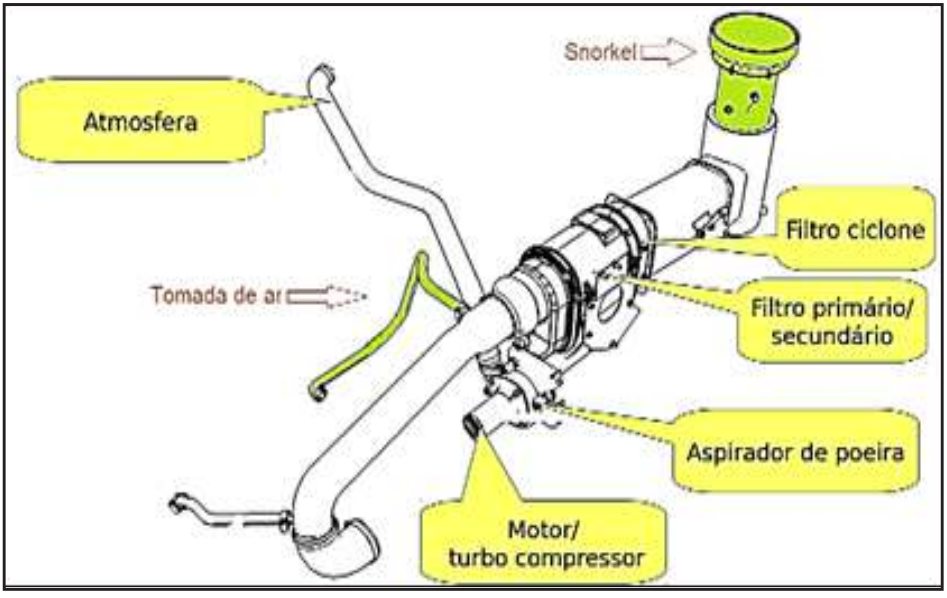


Fig 40 - Tomada de ar do sistema pneumático

c) Compressor de ar

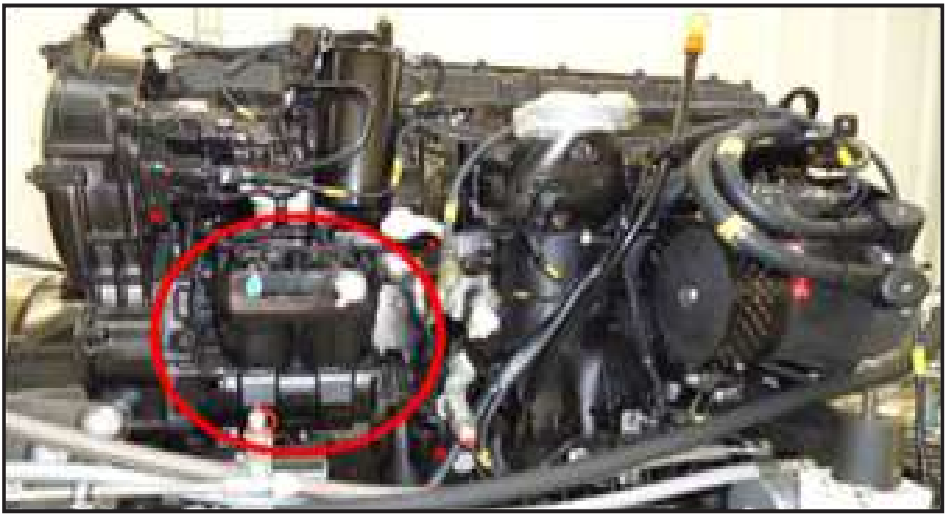


Fig 41 - Compressor de ar

d) Trocador de calor do sistema pneumático

Fig 42 - Trocador de calor

e) Filtro secador

Fig 43 - Filtro secador

f) Válvula de distribuição

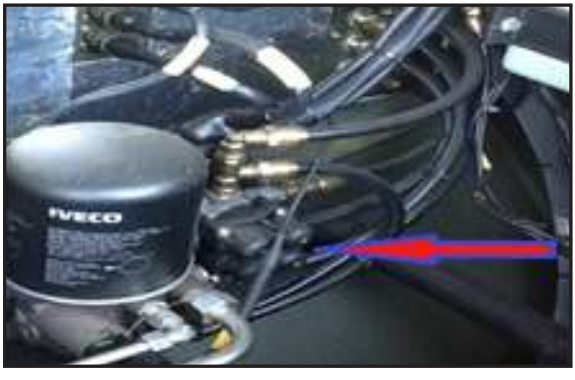


Fig 44 - Válvula de distribuição

g) Cilindro de reservatório de ar (10 litros)

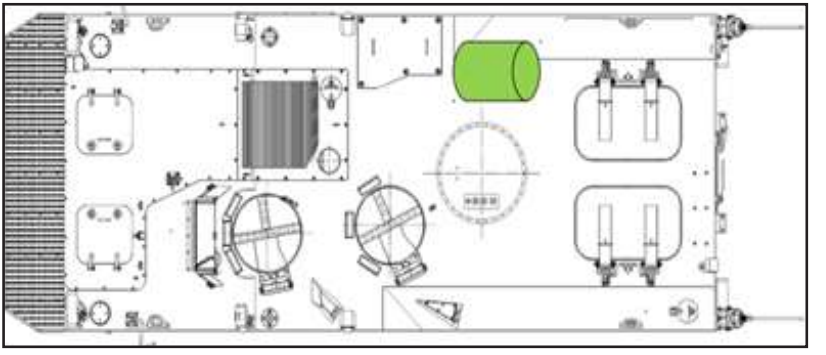


Fig 45 - Ilustração da posição do cilindro de reservatório de ar

h) Eletroválvulasi) Central do CTIS

Fig 46 - Eletroválvulas

i) Central do CTIS

Fig 47 - Central do CTIS

4.5.3 COMPONENTES CONSUMIDORES

4.5.3.1 O sistema pneumático de serviço é composto por (Fig 48):

a) esguicho do periscópio do motorista (1);

b) válvulas dianteiras do fluxo de ar no compartimento do motor (1);

c) bloqueio e desbloqueio da rampa traseira (2) – eletroválvulas 6 e 7, respectivamente, são as responsáveis por essa função;

d) pressurização dos grupos mecânicos (1) – eletroválvula 1 é a responsável por essa função; e

e) tração e bloqueios (4) – eletrovávulas 2, 3, 4 e 5 são as responsáveis por esta função.

4.6 SISTEMA DE FREIOS

- O sistema de freios é constituído por três tipos de frenagem: frenagem de serviço, frenagem de imobilização e frenagem de estacionamento.

4.6.1 FREIO DE SERVIÇO

4.6.1.1 O freio de serviço é do tipo hidropneumático (AoH: *Air-over-Hydraulic*).

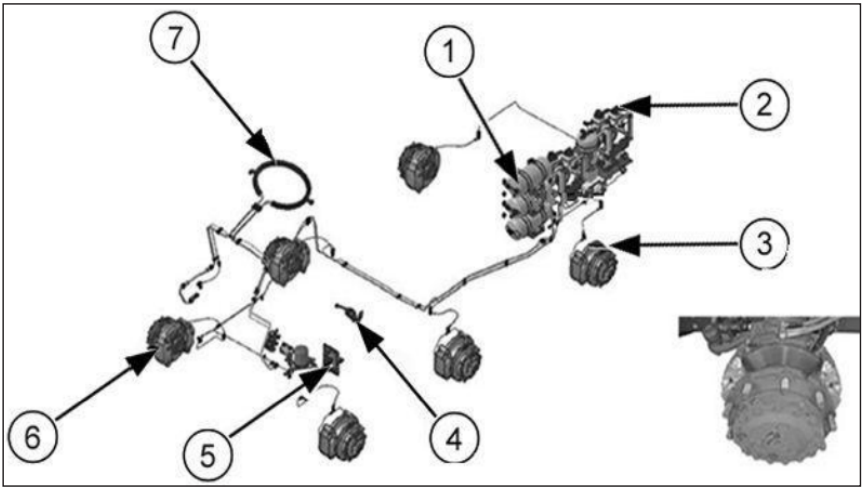


Fig 48 - Representação do freio de serviço

Legenda:

1 Reservatório de ar
2 Conversor AoH
3 Disco de freio
4 Manete do freio de imobilização
5 Pedal de freio
6 Pinças de freio
7 Dissipador de calor do sistema pneumático

4.6.1.2 O sistema pneumático da viatura é dotado de um compressor, acionado pelo motor, que tem a função de encher os quatro reservatórios pneumáticos.

4.6.1.3 Na situação de frenagem, o ar armazenado é direcionado aos conversores pneumo-hidráulicos que acionam as dez pinças instaladas nos seis discos de freio, duas em cada roda do 1º e 2º eixo com sistema antitravamento (ABS) e uma em cada roda do 3º eixo com corretor de frenagem.

4.6.2 FREIO DE IMOBILIZAÇÃO

4.6.2.1 O freio auxiliar de imobilização mantém a viatura imóvel com o motor ligado em terrenos com inclinação até 60%.

4.6.2.2 Ao acionar o manete, pressão pneumática é direcionada aos conversores pneumo-hidráulicos atuando nas pinças do freio de serviço.

4.6.2.3 Para a imobilização, é necessário que os reservatórios de ar estejam carregados e que o motorista ocupe o seu posto na viatura.

4.6.3 FREIO DE ESTACIONAMENTO

4.6.3.1 O freio de estacionamento é acionado através de um cabo de aço que atua mecanicamente duas pinças instaladas em um disco de freio na entrada da caixa de transferência, conforme ilustrado a seguir.

4.6.3.2 O sistema de freios possui também retardador hidrodinâmico (*retarder*) instalado na caixa de câmbio, que permite a realização de longos percursos de declives com segurança e sem a necessidade de acionamento dos freios de serviço.

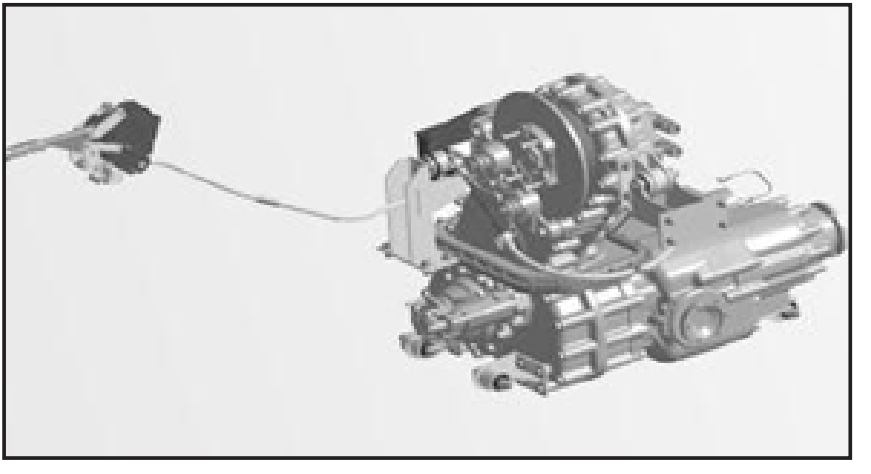


Fig 49 - Representação do freio de estacionamento

4.7 SISTEMA DE DIREÇÃO HIDRÁULICA

- O sistema de direção hidráulica atua mecanicamente nos 1º e 2º eixos:

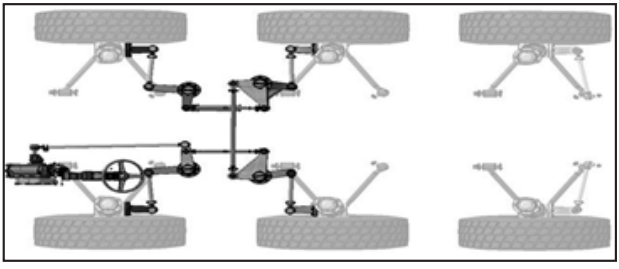


Fig 50 - Representação do sistema de direção hidráulica

4.7.1 COMPONENTES DO SISTEMA DE DIREÇÃO HIDRÁULICA

4.7.1.1 O sistema de direção hidráulica é composto por:

a) Dois reservatórios hidráulicos do sistema primário e secundário (localizados a direita do motor)

Fig 51 - Reservatórios hidráulicos

b) Bomba hidráulica acionada pelo motor

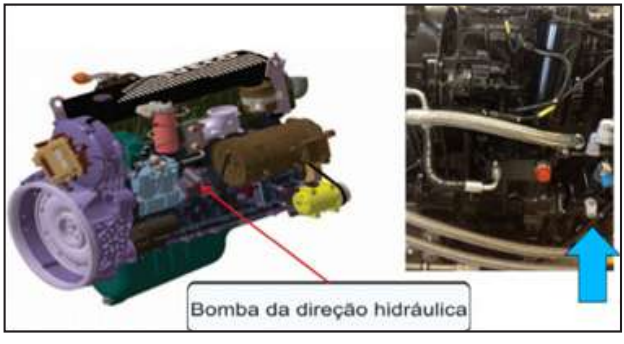


Fig 52 - Bomba hidráulica do motor

c) Bomba hidráulica acionada pela caixa de câmbio

Fig 53 - Bomba hidráulica da caixa de câmbio

d) Caixa de direção hidráulica (servo atuador principal)

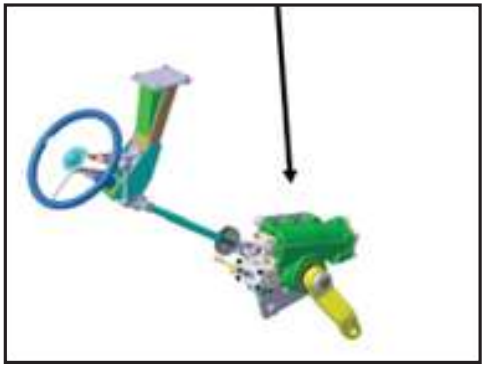


Fig 54 - Caixa de direção hidráulica

e) Cilindro servo atuador auxiliar

Fig 55 - Cilindro servo atuador auxiliar

f) Trocador de calor

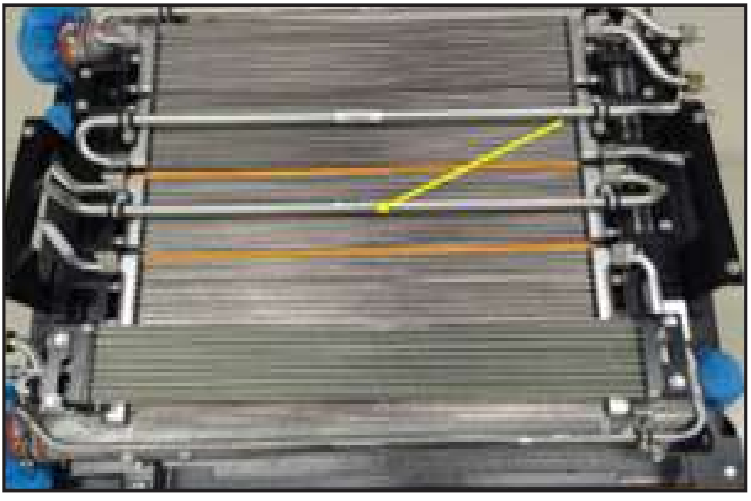


Fig 56 - Trocador de calor

4.7.2 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA DE DIREÇÃO HIDRÁULICA

4.7.2.1 Considerações Gerais

4.7.2.1.1 O sistema hidráulico da direção é assistido por duas bombas, uma montada no motor e outra na transmissão. A bomba acionada pelo motor alimenta o circuito primário fornecendo pressão hidráulica ao servo atuador principal da caixa de direção e ao cilindro servo atuador auxiliar. Neste caso, ambos os atuadores trabalham simultaneamente para diminuir ao máximo a força necessária na condução da viatura.

4.7.2.1.2 Assim, com o sistema primário em condições normais de funcionamento o sistema secundário fica em modo de espera, ou seja, o óleo que passa pela bomba montada na saída da caixa de câmbio, circula sem carga. Caso o óleo deixe de circular pelas linhas hidráulicas do sistema secundário, um sensor de fluxo acusará a falha através da luz espia.

4.7.2.2 Circuito primário - O fluido de direção hidráulica e puxado do reservatório 1 pela bomba do motor (Bomba Hidráulica) e após isso é pressionado para a caixa de direção e para o cilindro servo atuador auxiliar. O fluido que se encontra nestes locais se aquece e é pressionado para o trocador de calor que resfria o fluido e este retorna para o reservatório.

4.7.2.3 Circuito secundário - No reservatório 2 o fluido é puxado pela bomba da caixa de transmissão (Bomba Hidráulica) e é pressionado para a caixa de direção.

4.7.3 FALHAS NO SISTEMA

4.7.3.1 Em emergências (falha no circuito primário) a luz espia acende e a bomba montada na transmissão (sistema secundário) passa a fornecer pressão hidráulica somente ao servo atuador da caixa de direção, permitindo que o motorista manobre com segurança.

4.7.3.2 Havendo falha no circuito primário da direção hidráulica, o esforço sobre o volante é notavelmente mais elevado com o veículo parado ou com velocidade inferior a 5 km/h, devido à falta da assistência hidráulica. Em velocidades superiores o esforço sobre o volante será intermediário, já que o circuito secundário alimentado pela bomba auxiliar montada na saída da caixa de transmissão fornece pressão hidráulica apenas ao servo atuador principal da caixa de direção, sem ativação do cilindro servo atuador auxiliar.

4.7.3.3 Caso o circuito primário da direção hidráulica (bomba hidráulica acionada pelo motor), esteja inoperante ou com baixo nível de óleo, a luz espia acenderá (Fig 57).

Fig 57 - Luz espia de falha no circuito primário de direção hidráulica

4.7.3.4 Caso o servo atuador auxiliar da direção hidráulica esteja inoperante ou o circuito secundário da direção hidráulica (bomba hidráulica acionada pela caixa de transmissão), esteja com baixo fluxo de óleo, a luz espia acenderá (Fig 58).

Fig 58 - Luz espia de falha no circuito secundário de direção hidráulica

4.7.3.5 Caso o veículo esteja nessa condição e atinja velocidade superior a 20 km/h, ocorre a ativação da mensagem de alerta “velocidade perigosa” e, simultaneamente, a ativação de um alarme sonoro.

IMPORTANTE!

O óleo que circula pelo circuito secundário NÃO é resfriado no grupo de radiadores, logo, não realize grandes deslocamentos!

Lembre-se, não existe um medidor de temperatura da direção hidráulica!

4.8 SISTEMA AUTOMÁTICO DE DETECÇÃO E EXTINÇÃO DE INCÊNDIO

- O Sistema Automático de Detecção e Extinção de Incêndio ou AFSS (*Automatic Fire Sensing and Suppression System*) e oferece proteção contrafogo e explosão no vão do motor e no compartimento da tropa, tendo a capacidade de combater qualquer foco de incêndio no interior da viatura em até 120 milissegundos.

4.8.1 COMPONENTES DO SISTEMA

4.8.1.1 O sistema automático de detecção e extinção de incêndio é composto pelos seguintes componentes:

a) Cinco sensores ópticos, sendo três para o compartimento da tropa e dois para o compartimento do motor.

Fig 59 - Sensor óptico de detecção de incêndio

b) Central eletrônica (instalada no posto do motorista)

Fig 60 - Central eletrônica do Sistema de detecção e extinção de incêndio

c) Painel de controle (integrado ao painel de segurança da viatura)

Fig 61 - Painel de controle do sistema de detecção e extinção de incêndio

d) Oito extintores de incêndio, sendo seis no compartimento da tropa e dois no motor.

Fig 62 - Extintor de incêndio do compartimento da tropa

e) Seis bocais difusores do agente no compartimento da tropa

Fig 63 - Bocal difusor no compartimento da tropa

f) Dois bocais difusores do agente no compartimento do motor

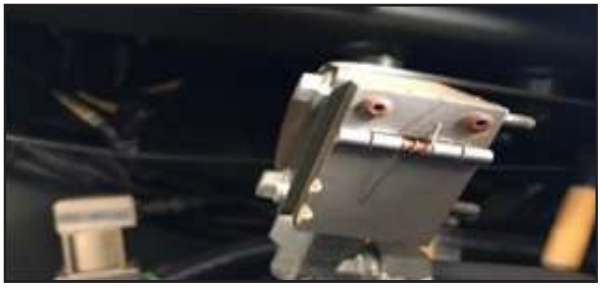


Fig 64 - Bocal difusor no compartimento do motor

4.8.1.2 Representação da posição dos extintores de incêndio, sensores ópticos e difusores, tanto os do compartimento da tropa quantos os do compartimento do motor:

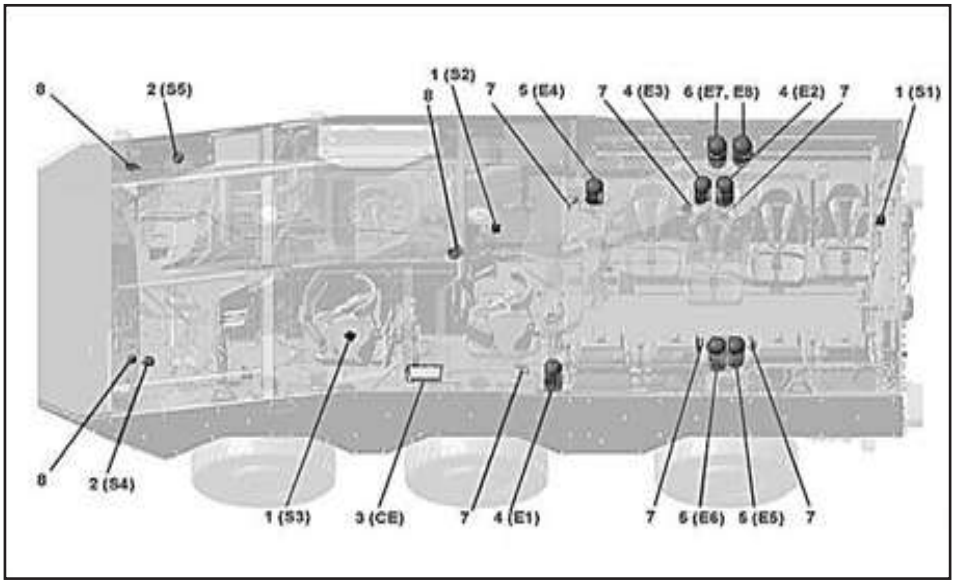


Fig 65 - Representação do sistema de detecção e extinção de incêndio

Legenda:

(1) Sensores S1, S2 e S3 (Tropa) - 3
(2) Sensores S4 e S5 (Motor)/2 - 3
(3) Central eletrônica CE/1 - 1
(4) Extintores da tropa E1, E2 e E3 - 3
(5) Extintores da tropa E4, E5 e E6 - 3
(6) Extintores vão do motor E7 e E8 - 2
(7) Bocais do compartimento da tropa - 6
(8) Bocais difusores do vão do motor - 2

4.8.2 AGENTE EXTINTOR

4.8.2.1 Os extintores são constituídos de cilindros instalados sobre eletroválvulas de ativação rápida e contêm o agente extintor NOVEC 1230 e nitrogênio a uma pressão de serviço de 52 bar (a 21 °C).

4.8.2.2 O tempo de abertura das válvulas dos extintores é inferior a 10 milissegundos, e a descarga do agente extintor ocorre em 60 a 120 milissegundos após a abertura das válvulas, dependendo da capacidade do cilindro e a quantidade de carga.

Fig 66 - Agente extintor do sistema de detecção e extinção de incêndio

4.8.2.3 O estado de carga dos extintores pode ser verificado através de um manômetro localizado na válvula do cilindro do extintor.

Fig 67 - Manômetro da válvula do cilindro do extintor de incêndio

4.8.2.4 A bomba deve ser recarregada quando a leitura de pressão no manômetro, em função da temperatura ambiente, for menor do que a indicada na tabela a seguir:

PRESSÃO MÍNIMA EM BAR	TEMPERATURA EM ºC
60	50
58	40
55	30
54	20
51	10
49	0
46	-10

Tab 4 – Leitura de pressão no manômetro

4.8.3 SENSORES ÓPTICO DE DETECÇÃO DE INCÊNDIO

4.8.3.1 Os sensores de incêndio são compostos por três elementos ópticos sensíveis à radiação infravermelha. O sensor dispara um sinal de alarme quando a radiação infravermelha detectada por um dos três elementos sensores. O acionamento do sensor se dá apenas pela **detecção de infravermelho**, sendo que outras condições características de incêndio, tais como fumaça ou sobre temperatura, não provocam o acionamento dos sensores.

4.8.3.2 O tempo de resposta do sensor a incêndios do tipo explosivo é inferior a 2 milissegundos.

4.8.3.3 O quadro a seguir apresenta a possíveis fontes de luz e calor que podem ou não acionar o sistema anti-incêndio e a distância de segurança desta fonte até os sensores ópticos do sistema de detecção e extinção de incêndio:

FONTE DE EXCITAÇÃO (OU EQUIVALENTE)	DISTÂNCIA (cm)
1. Luz solar direta	Não há acionamento
2. Luz do sol direta ou refletida por expelho	Não há acionamento
3. Roupas em tecidos brilhantes	Não há acionamento
4. Mini lanterna	Não há acionamento
5. Luz indireta ou reflexiva: lanterna com espelho	Não há acionamento
6. Luz intermitente de lanterna	Não há acionamento
7. Luz fluorescente (Neon 23 w)	Não há acionamento
8. Luz de emergência: - Flash de emergência laranja 24 v, 2 j; - Luz incandescente amarela piscando 28 v, 21 w; e - Lâmpada alógena amarela piscando 24 v, 70 w H1.	2,5
9. Faróis dianteiros do veículo (MS 53023-1)	15,2
10. Luz branca alógena incandescente 100 w	2,5
11. Luz incandescente 100 w	5,1
12. Arco elétrico (eletrodo 28 KV) feita em sequência rápida	2,5
13. Luz infravermelha automotiva	30,5
14. Flash eletrônico de máquina fotográfica digital	30,5
15. Solda em arco elétrico (eletrodo 0,4 cm, arco 1 cm)	76,2
16. Chama de oxiacetileno (dimensão da chama: 15 cm x 2 cm)	30,5

Tab 5 – Fontes de luz e calor para acionar o sistema anti-incêndio

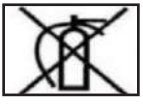
FONTE DE EXCITAÇÃO (OU EQUIVALENTE)	DISTÂNCIA (cm)
17. *Flash* de arma de fogo (disparo)	5,1
18. Aquecedor elétrico - Secador de ar 1500 w - Ventoinha 2000 w	30,5
19. Charuto ou cigarro acesos	2,5
20. Acendimento de fósforos de madeira	10,2
21. Acendimento de isqueiros (chama de 2 cm)	10,2

Tab 5 – Fontes de luz e calor para acionar o sistema anti-incêndio - (continuação)

4.8.4 LUZES DE INDICAÇÃO DO SISTEMA AFSS PRESENTES NO PAINEL DE CONTROLE

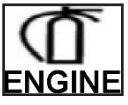
4.8.4.1 Funções de cada símbolo

- Através do painel de controle da viatura, o operador consegue fiscalizar e acionar, se for o caso, o Sistema de Detecção e Extinção de Incêndio (AFSS).

SÍMBOLO	COR	FUNÇÃO
On	Verde	Central em operação
Fault	Amarelo	Presença de falha no sistema
	Vermelho	Alarme de incêndio no motor
	Amarelo	Manobra externa desativada
	Amarelo	1ª descarga acionada automaticamente (tropa)
	Amarelo	1ª descarga acionada automaticamente (motor)

Tab 6 – Sistema de detecção e extinção de incêndio/funções dos símbolos

4.8.4.2 Funções dos interruptores presentes no mesmo painel:

SÍMBOLO	COR	FUNÇÃO
Reset-off	Pulsante	Se o sistema for acionado, a central é reinicializada e a ventilação forçada desligada
Test	Pulsante	Realiza testes na lâmpada e no sistema, quando habilitado
	Interruptor com proteção	Desabilita o interruptor de manobra externa
	Interruptor pulsante com proteção	Ativa, manualmente, os extintores do compartimento da tropa
	Interruptor pulsante com proteção	Ativa, manualmente, os extintores do compartimento do motor

Tab 7 – Sistema de detecção e extinção de incêndio/funções dos interruptores

4.8.5 INDICAÇÕES DE FALHA NO SISTEMA

4.8.5.1 O Sistema de Detecção e Extinção de Incêndio (AFSS) da viatura possui uma central eletrônica a qual é responsável por detectar e informar ao operador situações de falhas no sistema. Essa central está posicionada no posto do motorista, à retaguarda e à esquerda do banco do mesmo. O modo de funcionamento dessa central se dá através de *leds*, que se acendem sempre que o sistema detectar alguma alteração na viatura. A figura a seguir apresenta a central eletrônica e seus *leds*, perceba que os *leds* da parte superior se referem aos extintores de incêndio e os da parte inferior aos sensores ópticos:

Fig 68 - Central eletrônica do sistema de detecção e extinção de incêndio

4.8.5.2 Os *leds* dos extintores e sensores vão do 1 ao 8 conforme a figura, desconsidera-se neste caso o *led* superior número 9 e os *leds* inferiores de números 6, 7 e 8, tendo em vista a quantidade de extintores de incêndio (8) e de sensores ópticos (5) presentes na viatura. Na parte inferior, o *led* mais à direita é simbolizado com a letra C, sendo o único que fica aceso com luz verde, os demais são acesos com luzes vermelhas, conforme figura a seguir:

Fig 69 - *Leds* da central eletrônica acionados

4.8.5.3 O quadro a seguir apresenta as avarias no sistema em função do estado de cada led da central eletrônica:

LED	ESTADO	AVARIA
Sensor 1-5	Apagado	Funcionamento normal
Sensor 1-5	Aceso	Sensor não conectado
Sensor 1-5	Piscando	Sensor conectado, mas com falha
C	Aceso	Funcionamento normal
C	Piscando	Falha não crítica: tensão de alimentação acima ou a seguir do limite
C	Piscando irregularmente	Falha crítica: monitoramento ou inibição por alta ou baixa pressão
Extintor 1-8	Apagado	Funcionamento normal
Extintor 1-8	Aceso	1. Extintor desconectado 2. Circuito elétrico interno da válvula aberto 3. Extintor descarregado ou com baixa pressão
Extintor 1-8	Piscando irregularmente	Falha na ativação do extintor
Extintor 1-8	Piscando regularmente	Extintor ativado com sucesso

Tab 8 – Estado dos leds para identificação de avarias

4.8.5.4 Logo, o sistema estará funcionando normalmente caso a luz verde (C) estiver acesa e as demais luzes vermelhas estiverem apagadas (conforme a Fig 70), além disso, o símbolo *ON* do painel de controle estará aceso e na cor verde, indicando que a central está em operação, conforme a figura a seguir:

Fig 70 - Central eletrônica em operação

4.8.5.5 Porém, se na central eletrônica estiver algum dos *leds* de extintores ou sensores acesos na cor vermelha, haverá uma falha no sistema, neste caso, o símbolo *FAULT* estará aceso, conforme figura a seguir:

Fig 71 - Central eletrônica com falha

4.8.6 TESTE DO SISTEMA DE DETECÇÃO E EXTINÇÃO DE INCÊNDIO

4.8.6.1 Ao ligar a chave geral da viatura, o operador irá notar que o sistema faz um teste automático, caracterizado pelo acendimento de todas as luzes da central e dos indicadores do painel de controle. Como já exposto anteriormente, se ao final deste processo, que durará em torno de 10 segundos, somente o *led* "C" e o símbolo *ON* permanecerem acesos, ambos na cor verde, representará que o sistema foi testado e que o mesmo se encontra em operação, entretanto, se *leds* vermelhos se acenderem na central eletrônica e o símbolo *FAULT* acender no painel de controle, haverá uma falha no sistema.

4.8.6.2 Caso o operador deseje realizar um teste manual, deve basicamente pressionar o interruptor *test* por cerca de 5 segundos. Após essa ação, o sistema irá realizar um novo teste, tendo como resultado final uma das duas possibilidades já abordadas acima, de falha ou operação do sistema. A figura a seguir representa o interruptor *test* presente no painel de controle da viatura.

Fig 72 - Interruptor test do painel de controle

4.8.7 REINÍCIO DO SISTEMA DE DETECÇÃO E EXTINÇÃO DE INCÊNDIO

- Após a descarga de um extintor de incêndio, seja no compartimento da tropa ou do motor, é recomendado realizar um reinício do sistema. Para isso, o operador deve pressionar o interruptor *reset*, presente logo acima do interruptor *test* (Fig 72). Após essa ação, o sistema irá realizar um autoteste e reiniciará, permanecendo acesos os extintores e/ou sensores disparados ou que apresentem falhas.

4.8.8 MANOBRA EXTERNA DO SISTEMA DE DETECÇÃO E EXTINÇÃO DE INCÊNDIO

4.8.8.1 Dependendo da situação tática em que a viatura seja empregada, ou até mesmo por critérios de segurança e preservação do material, o operador da viatura pode desabilitar a manobra externa de acionamento do sistema de detecção e extinção de incêndio.

4.8.8.2 Acionamento da manobra externa

4.8.8.2.1 Para realizar o acionamento da manobra externa da viatura, basta que o operador retire a sua proteção e acione o botão presente na retaguarda do *chassi* da VBTP por cerca de um segundo, conforme a figura a seguir:

Fig 73 - Acionamento da manobra externa do sistema

4.8.8.2.2 Após o acionamento da manobra externa pelo operador, ocorrerá a 1ª descarga dentro da viatura, tanto no motor quanto no compartimento da tropa. Persistindo o foco de incêndio, após cinco segundos, o operador poderá realizar o acionamento da 2ª descarga.

4.8.8.3 Desabilitação do acionamento da manobra externa

4.8.8.3.1 Para desabilitar o acionamento da manobra externa da viatura, o operador deve levantar a proteção e pressionar o interruptor EXT presente no painel de controle, logo após essa ação, a luz indicadora logo acima deste interruptor irá se acender na cor laranja, conforme figura a seguir:

Fig 74 - Desabilitação da manobra externa

4.8.8.3.2 Após essa ação, mesmo que o botão presente na retaguarda do *chassi* seja pressionado, não acionará o sistema.

4.8.9 DESLIGAR O SISTEMA DE DETECÇÃO E EXTINÇÃO DE INCÊNDIO

4.8.9.1 Após o motorista desligar o motor e a chave geral das baterias da VBTP, o sistema fica em funcionamento por mais duas horas, vindo a se desligar automaticamente após esse período de tempo.

4.8.9.2 Para desligar manualmente o sistema, o operador deve pressionar o interruptor *off* por cinco segundos, logo após desativar a chave geral das baterias. Após essa ação, o *led* verde "C" irá se apagar, caracterizando assim o desligamento completo do sistema de detecção e extinção de incêndio da VBTP Guarani. A figura a seguir apresenta o interruptor responsável pelo desligamento manual do sistema:

Fig 75 - Interruptor off

4.8.10 DESCARGA DOS EXTINTORES DO SISTEMA DE DETECÇÃO E EXTINÇÃO DE INCÊNDIO

4.8.10.1 A VBTP Guarani possui oito extintores instalados ao longo da viatura, fora um outro extintor, posicionado próximo ao assento do atirador que é portátil, para utilização em emergências.

4.8.10.2 Existem seis extintores responsáveis pelas descargas no compartimento da tropa e dois responsáveis pela extinção dos focos de incêndio no compartimento do motor.

a) Extintores do compartimento da tropa

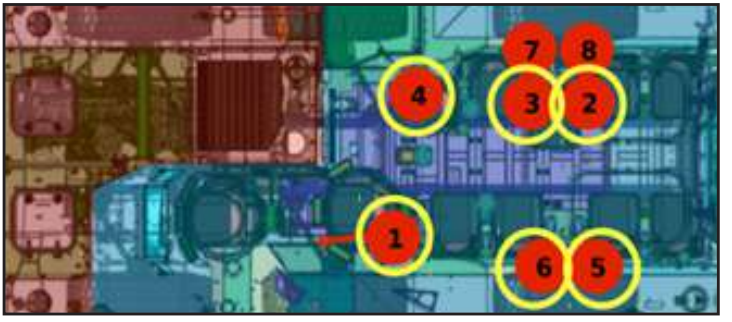


Fig 76 – Extintores do compartimento da tropa

- Os extintores de 1 a 6 realizam descargas no compartimento da tropa. O operador pode realizar até duas descargas (automáticas ou de forma manual), através do painel de controle do sistema, pressionando o interruptor *HULL* por um segundo. Para a primeira descarga, os extintores **1, 2** e **3** serão utilizados, já para segunda descarga os extintores **4, 5** e **6** realizarão o trabalho.

b) Extintores do compartimento do motor

Fig 77 – Extintores do compartimento do motor

- Os extintores 7 e 8 são responsáveis pelas descargas do compartimento do motor. Diferentemente dos extintores do compartimento da tropa que podem realizar duas descargas automáticas, os do motor só poderão ser descarregados automaticamente uma vez, a outra descarga obrigatoriamente deverá ser realizada de forma manual, independente da ordem em que elas ocorram. Para isso, o operador deverá acionar o interruptor *ENGINE*, presente no painel de controle, por um segundo.

4.9 SISTEMA ELETRÔNICO MULTIPLEXADO (MUX)

- O sistema eletrônico multiplexado (sistema MUX) é responsável por transmitir os sinais de comunicação entre as centrais eletrônicas da viatura, utilizando um protocolo denominado CAN (*Controller Area Network*) que define a codificação das mensagens a serem trocadas entre centrais eletrônicas.

4.9.1 CONTROLE DO SISTEMA

4.9.1.1 A eletrônica embarcada da VBTP-MR tem sua arquitetura baseada em uma rede de centrais eletrônicas automotivas dotadas de inteligência autônoma. Essas centrais são capazes de gerenciar e monitorar todas as variáveis relativas à pilotagem do veículo e, ainda, enviar e receber comandos do usuário para o controle de todos os subsistemas embarcados. Também realizam autotestes e varreduras em busca de falhas nos componentes.

4.9.1.2 As unidades de controle eletrônico MUX (ECU) podem ser agrupadas por suas características fundamentais nos seguintes grupos:

a) Controle e interface homem-máquina:

1) ECU projetadas para serem controladoras do sistema usando apenas conexões CAN; Unidade remota genérica; e

2) ECU sem lógica funcional, projetadas para serem executoras de comandos, e para retornar o *status* dos sistemas.

b) Unidade remota específica:

- ECU projetada para gerenciar uma parte específica do sistema.

4.9.2 CENTRAIS ELETRÔNICAS DA VIATURA

CENTRAL	DESCRIÇÃO	FUNÇÕES/EQUIPAMENTOS
ECM	Módulo de Controle do Motor	Gerenciamento e controle do motor
TCU	Unidade de controle de transmissão	Gerenciamento e controle do câmbio automático
ABS	Sistema antibloqueio dos freios	Gerenciamento e controle do sistema de freio (sensores de rotação e válvulas solenoides)
CTIS	Sistema Central de Controle de Pressão dos Pneus (C.T.I.S)	Gerenciamento e controle do CTIS (sensores de pressão e válvulas solenoides)
VREG	Regulador de tensão	Controle do alternador
CP10	Monitor de controle de 10” (MUX HMI)	Interface homem-máquina

Tab 9 – Centrais eletrônicas da VBTP GUARANI

CENTRAL	DESCRIÇÃO	FUNÇÕES/EQUIPAMENTOS
CP6	Monitor de controle de 6” (MUX HMI)	Interface homem-máquina
BC	Unidade de Controle (Mestre MUX)	Gerenciamento geral do veículo
RUFL	Unidade Remota Frontal Esquerda (Escravo da MUX)	Gerenciamento remoto (sensores do freio, direção, câmbio, plafonier esquerdo) sensor e nível do tanque dianteiro, sensor de obstrução do filtro de combustível, sensor de água no pré-filtro de combustível
RUFR	Unidade Remota Frontal Direita (Escravo da MUX)	Sensores de nível de óleo do sistema hidráulico de serviço e da direção, quebra-ondas, *plafonier* direito.
RUC	Unidade Remota Central (Escravo da MUX)	Gerenciamento remoto (sistema de comunicação, ventilação forçada e QBN), sensor da escotilha do motorista, sensor de obstrução de filtro de ar do motor, sensores dos freios de estacionamento, câmeras externas.
RUR	Unidade Remota Traseira (Escravo da MUX)	Sensores das escotilhas da rampa, da tropa e do comandante, lanternas traseiras, *plafoniers* de iluminação do comandante e do compartimento da tropa, sensor de nível do tanque traseiro, sensor de nível baixo do fluido de arrefecimento, sensor de pressão pneumática de serviço.
REC	Unidade de Controle da Rampa	Gerenciamento e controle da rampa traseira
HVAC	Unidade de Controle do Ar-Condicionado	Gerenciamento e controle do sistema de ar-condicionado
RWS	Estação Remota de Armamento	Gerenciamento da operação do canhão 30mm (UT30)

Tab 9 – Centrais eletrônicas da VBTP GUARANI - (continuação)

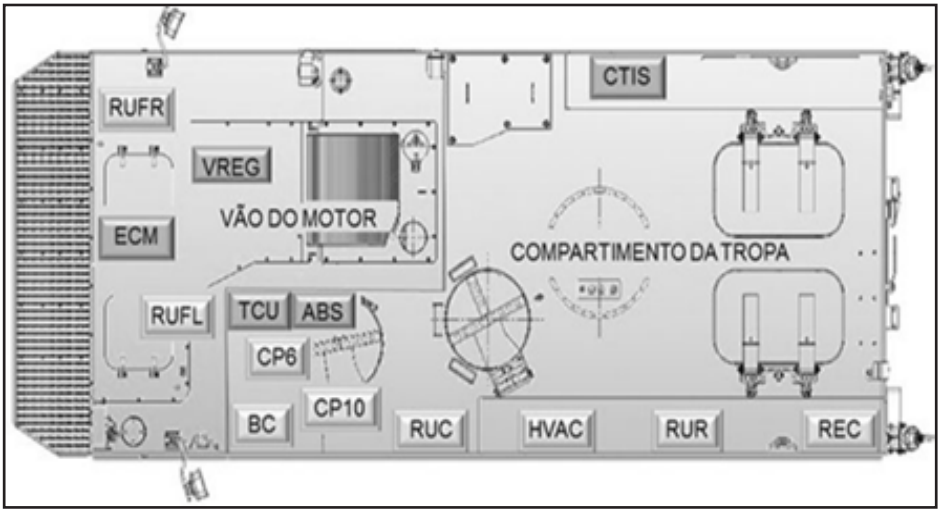


Fig 78 - Centrais eletrônicas da VBTP Guarani

4.9.3 FONTE DE ENERGIA DO SISTEMA

4.9.3.1 O conjunto de baterias da viatura abastece o sistema MUX. Em condições de uso normal, a chave de alimentação principal deve estar acionada, enquanto a chave de alimentação extra permanece desligada. Assim, o MUX e demais sistemas eletrônicos ficam ligados ao conjunto de alimentação principal, e o conjunto extra é usado apenas para a partida do motor. A lógica de acionamento dos conjuntos de baterias é controlada automaticamente pelo sistema.

Fig 79 - Chave geral e extra das baterias

4.9.3.2 O interruptor de bateria extra permite conectar o MUX e os sistemas eletrônicos na alimentação extra. Esta condição é utilizada apenas em situações de emergência, quando as baterias da alimentação normal estão descarregadas ou desconectadas.

Fig 80 - Indicação das tensões das baterias no monitor principal

4.9.3.3 Caso ambas as chaves estejam acionadas, os dois conjuntos de baterias permanecem continuamente ligados em paralelo. E se apenas o interruptor extra

esteja acionado, toda alimentação elétrica da viatura será fornecida pelo conjunto de baterias de alimentação extra. Nesta última situação, as baterias de alimentação principal ficam totalmente desconectadas do sistema elétrico.

4.9.3.4 Os monitores principal e secundário possuem indicação da tensão de alimentação do sistema elétrico, indicando também quais conjuntos de baterias estão habilitados. O conjunto de baterias, quando habilitado, é indicado em verde no monitor.

4.9.3.5 Os disjuntores estão instalados na caixa de potência localizada à frente do motorista.

Fig 81 - Caixa de potência da viatura

4.10 SISTEMA DE CONTROLE DE PRESSÃO DOS PNEUS (CTIS)

4.10.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

4.10.1.1 O Sistema de Controle de Pressão dos Pneus, em inglês *Central Tyre Inflation System* (CTIS), permite ao condutor ajustar a pressão dos pneus do veículo durante o movimento.

Fig 82 - Válvula do CTIS da VBTP GUARANI

4.10.1.2 Ao utilizar esse sistema, o operador pode realizar a condução da VBTP com a pressão dos pneus adequada à velocidade, à condição do percurso a ser percorrida e à carga a ser transportada.

4.10.1.3 Os itens a seguir abordam as vantagens que o sistema agrega à operacionalidade da VBTP GUARANI:

a) aumento da mobilidade;

b) custos reduzidos na operação (substituição dos pneus e despesas com reparos);

c) seleção da pressão ideal;

d) melhoria da dirigibilidade; e

e) redução da fadiga do condutor.

4.10.1.4 Um fator de importância para a segurança da viatura durante a sua condução é o controle contínuo de sua velocidade, principalmente durante a utilização do CTIS. A velocidade da viatura deve ser sempre adequada às condições do terreno para garantir tanto a aderência das rodas quanto a estabilidade direcional.

4.10.2 FUNÇÕES DO CTIS

4.10.2.1 Os monitores primário e secundário do posto do motorista (CP10 e CP6) possuem uma tela específica para o ajuste e controle do CTIS. Conforme figura a seguir:

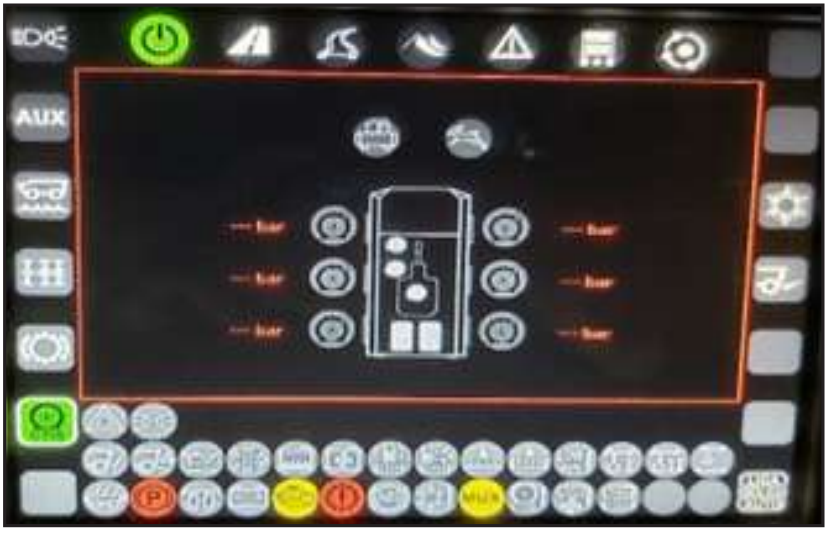


Fig 83 - Tela do Sistema de Controle da Pressão dos Pneus no monitor primário

4.10.2.2 O quadro a seguir aborda a função dos indicadores presentes na tela do monitor:

ITEM	DESCRIÇÃO	FUNÇÃO
	Ícone de acesso às funções do CTIS no menu principal	Permite o acesso das funções do CTIS no menu secundário
	Botão liga/desliga	Permite ativar e desativar o sistema
	Botão modo estrada	Permite ajustar a pressão dos pneus para condução da viatura em estrada pavimentada
	Botão modo fora de estrada	Permite ajustar a pressão dos pneus para a condução da viatura em terrenos não pavimentados e/ou fora de estrada
	Botão modo areia/lama	Permite ajustar a pressão dos pneus para a condução da viatura em terreno arenoso/lamacento
	Botão modo crítico	Permite ajustar a pressão dos pneus para a condução da viatura em terrenos com condições críticas à trafegabilidade da viatura
	Botão seleção de carga	Permite adaptar a pressão dos pneus à carga conduzida pela viatura
	Botão de frequência de controle do CTIS	Permite controlar ciclicamente a pressão para cada um dos pneus, de acordo com a modalidade de terreno e carga selecionada
	Indicador de velocidade inadequada	Permite alertar ao operador sobre a incompatibilidade da velocidade da viatura com o modo de terreno selecionado
	Indicador de falha na alimentação de ar	Permite alertar ao operador sobre insuficiência na alimentação de ar da viatura
	Indicador de perda brusca na pressão dos pneus	Permite alertar ao operador sobre uma queda brusca na pressão dos pneus

Tab 10 – Função dos indicadores no monitor primário

4.10.2 OPERAÇÃO DO SISTEMA

4.10.2.1 Considerações gerais

4.10.2.1.1 Após o acionamento do ícone de acesso às funções do CTIS, presente no menu principal do monitor primário e secundário do motorista (Fig 83), o operador terá acesso às funções do sistema no menu secundário. Para modificar alguma modalidade do terreno, o operador deve ligar o sistema primeiramente, em seguida, basta selecionar a opção desejada.

4.10.2.1.2 Assim que selecionada, a luz espia começará a piscar lentamente, enquanto a da modalidade anterior permanecerá acesa, em seguida, o sistema iniciará o enchimento ou esvaziamento de todos os pneus.

4.10.2.1.3 Assim que a luz espia permanecer acesa, indica que os pneus estiverem calibrados de acordo com a modalidade desejada, apagando assim a luz da modalidade anterior. Feito isso, o sistema completará a operação executando um ciclo de controle de pressão em todos os pneus.

4.10.2.2 Seleção de carga

4.10.2.2.1 Após a ativação do sistema, automaticamente, a luzespia do modo seleção de carga começará a piscar durante todo o processo de inicialização. Assim que for concluído este processo inicial, a luz espia acende de modo fixo e é ativada a modalidade de terreno previamente selecionada.

4.10.2.2.2 Este modo possui três opções disponíveis: carga vazia, média e máxima. A figura a seguir apresenta os ícones do modo de seleção de carga conforme as opções existentes:

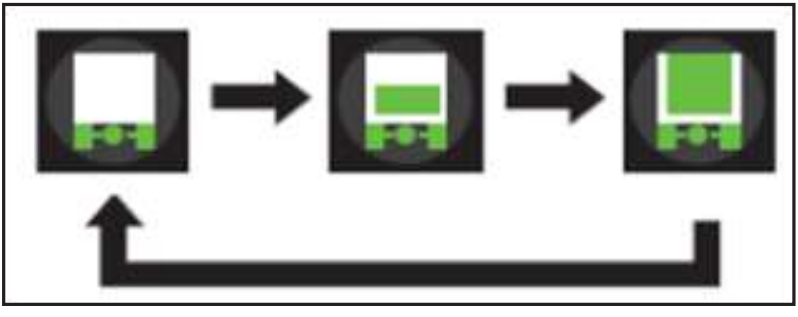


Fig 84 - Modos de seleção de carga

4.10.2.2.3 Para realizar alterações no modo de seleção de carga, o operador deve selecionar o ícone relativo a essa função presente no menu secundário do monitor.

4.10.2.2.4 O quadro a seguir apresenta as condições adequadas para a utilização de cada modalidade de seleção de carga em relação a carga útil para transporte dos três modelos de VBTP GUARANI existentes atualmente:

Seleção de carga	UT-30BR Carga útil: 2270 Kg	Platt Carga útil: 3520 Kg	Remax Carga útil: 3770 Kg
	0 – 567 Kg (Aprox 5 homens*)	0 – 880 Kg (Aprox 8 homens*)	0 – 942 Kg (Aprox 9 homens*)
	567 – 1134 Kg (Aprox 11 homens*)	880 – 1760 Kg (Aprox 11 homens* + 600 Kg)	942 – 1884 Kg (Aprox 11 homens* + 700 Kg)
	1134 – 2270 Kg (Aprox 11 homens* + 1100 Kg)	1760 – 3520 Kg (Aprox 11 homens* + 2400 Kg)	1884 – 3770 Kg (Aprox 11 homens* + 2600 Kg)
*Dameplan: 1 homem possuindo o peso de 100 Kg			

Tab 11 – Quadro do modo de seleção de carga

4.10.2.3 Frequência de controle

4.10.2.3.1 O modo frequência de controle, presente no menu secundário do monitor possui a função de controlar ciclicamente de cada pneu, de acordo com a modalidade de terreno e carga selecionada.

4.10.2.3.2 Durante o ciclo de controle de pressão, a luz-espia de modalidade de terreno pisca rapidamente, apagando-se logo após. Há dois modos de controle de pressão dos pneus existentes:

a) Controle manual: para selecionar esse modo, basta o operador pressionar o botão de modalidade do terreno;

b) Controle automático: é possível escolher entre dois tipos de intervalo de controle periódico:

- Normal: espia apagada

- Rápido: espia acesa

4.10.2.3.3 O controle rápido é selecionado em duas situações:

a) Ao término de cada modificação de terreno com esvaziamento.

- O intervalo de controle rápido é ativado por dois ciclos e, logo após, um leve esvaziamento é induzido. Em seguida, o sistema restaura o ciclo normal; e

b) A cada constatação de perda de ar.

- Uma vez selecionado o intervalo de controle rápido, as válvulas do CTIS serão acionadas com frequência. Trata-se de uma modalidade temporária e o sistema

retornará ao intervalo normal após a execução de cinco ciclos rápidos.

4.11 SISTEMA DE NAVEGAÇÃO ANFÍBIA

4.11.1 Uma das várias características que dão notável destaque a VBTP GUARANI é a sua capacidade anfíbia, transpor cursos d'água e proporcionar a possibilidade da tropa embarcada combater na margem oposta. Porém, para que isso ocorra, devem ser observadas algumas condições, respeitando as limitações da viatura, tais como:

a) velocidade máxima permitida para a correnteza: 1,5 m/s (5,4 Km/h);

b) o operador deve dar atenção às características das margens de entrada e saída da água, deve-se evitar margens escorregadias e com ângulos que excedam 26º;

c) tampões de drenagem e demais parafusos da carcaça devem estar corretamente instalados e devidamente fechados;

d) utilização de flutuadores nas laterais da viatura, caso ela exceda o peso de 17.500 Kg (modelo UT30BR); e

e) não é aconselhável a utilização de blindagem adicional na viatura durante a transposição de curso d'água.

4.11.1 COMPONENTES DO SISTEMA DE NAVEGAÇÃO ANFÍBIA

4.11.1.1 Propulsores anfíbios - a propulsão e a direção na água são realizadas através da variação da velocidade de rotação de duas hélices, localizadas na parte traseira do veículo.

Fig 85 - Hélice de propulsão anfíbia

4.11.1.2 Manetes de propulsão anfíbia - o controle da viatura em navegação anfíbia é realizado através de um manete duplo localizado à esquerda do volante de direção. A manete pode ser recolhida quando não estiver em uso.

Fig 86 - Manetes de propulsão anfíbia

4.11.1.3 Bombas de porão

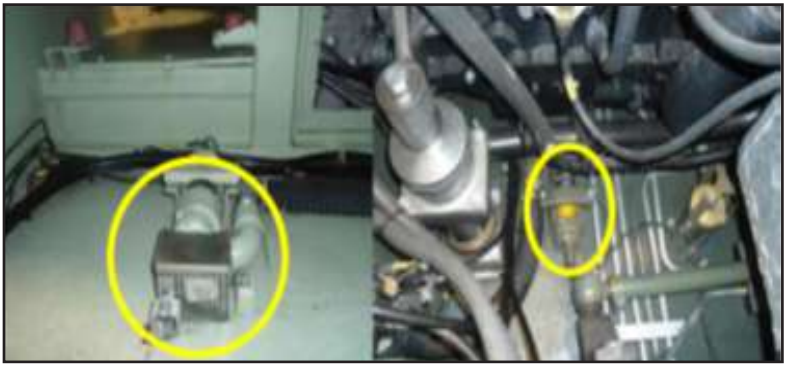


Fig 87 - Bombas de porão dos compartimentos da tropa e motor

4.11.1.3.1 Há duas bombas de porão elétricas, uma no compartimento do motor e outra no compartimento da tropa. Para que essas bombas sejam ligadas, é necessária a detecção de água pelos sensores, que as acionam automaticamente.

4.11.1.3.2 A vazão máxima dessas bombas é de 205 l/min e a pressão máxima de recalque é 6 M.C.A.

4.11.1.3.3 As bombas também podem ser acionadas manualmente através de comandos dedicados no painel de segurança do motorista.

4.11.1.3.4 Uma terceira bomba, de acionamento manual, está localizada no compartimento da tropa, que possui vazão máxima de 38 l/min e se destina para emprego em emergências.

Fig 88 - Bomba de porão de acionamento manual

4.11.1.4 Quebra-ondas - acionado hidraulicamente, o dispositivo quebra-ondas é utilizado para aumentar a estabilidade longitudinal da viatura quando em operação anfíbia.

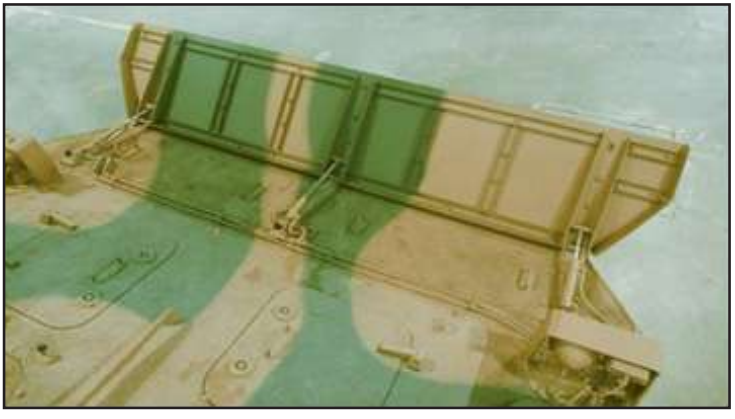


Fig 89 – Quebra-ondas da VBTP Guarani

4.11.1.5 *Snorkel* - Dispositivo utilizada para alimentação de ar no motor durante a navegação. Está localizado na parte superior da viatura.

Fig 90 - *Snorkel* da VBTP Guarani

4.11.1.6 Drenos - a viatura possui dois tampões de drenagem, um traseiro e um dianteiro, capazes de limitar a entrada de água no compartimento da tropa e do motor, respectivamente, durante a transposição, e de auxilar o escoamento da mesma após a navegação.

Fig 91 - Dreno do compartimento do motor

4.11.2 OPERAÇÃO DO SISTEMA DE NAVEGAÇÃO ANFÍBIA

4.11.2.1 Os monitores primário e secundário da VBTP GUARANI possuem uma tela específica para a operação e controle do sistema de navegação anfíbia.

4.11.2.2 O quadro a seguir apresenta a função dos indicadores do sistema presentes no monitor:

ITEM	DESCRIÇÃO	FUNÇÃO
	Botão liga/desliga	Liga e desliga o sistema de navegação anfíbia
	Bomba de porão da tropa	Indicar de acionamento da bomba de porão da tropa
	Bomba de porão do motor	Indicar o acionamento da bomba de porão do motor
	Pressurização dos grupos mecânicos	Pressurizar os componentes do trem de força em contato com a água
	Botão de acionamento do quebra-ondas	Acionar o quebra-ondas da viatura
	Botão de desacionamento do quebra-ondas	Desacionar o quebra-ondas da viatura
	Botão de acionamento manual da bomba de porão da tropa	Acionar a bomba de porão da tropa manualmente
	Botão de acionamento manual da bomba de porão do motor	Acionar a bomba de porão do motor manualmente

Tab 12 – Função dos indicadores do sistema presentes no monitor

Fig 92 - Tela do Sistema de navegação anfíbia do monitor primário

4.11.2.3 Além dos indicadores já apresentados, a tela de navegação do monitor primário apresenta a situação da viatura para a transposição.

- Essa função se apresenta no centro da tela, através de uma figura da viatura, com os componentes do sistema nas cores vermelha (nas situações em que o componente não estiver em condições para navegar) ou verde (nas situações em que o componente estiver pronto para navegação). A figura a seguir apresenta a situação ideal do sistema:

Fig 93 - VBTP com o sistema de navegação anfíbia ativado

4.12 SISTEMA QUÍMICO, BIOLÓGICO E NUCLEAR

- O sistema QBN proporciona a proteção da guarnição da VBTP contra ataques não convencionais. Consiste em um conjunto de filtros de ar capazes de proteger a guarnição de gases tóxicos, agentes bacteriológicos e partículas radioativas.

4.12.1 FUNCIONAMENTO DO SISTEMA QBN

4.12.1.1 Sistema QBN possui dois modos de funcionamentos diferentes:

4.12.1.1.1 modo QBN: neste modo de funcionamento o ar externo é forçado a passar através de um filtro ciclone, onde ocorre a primeira filtragem, retirando partículas sólidas. Após passar pelo filtro ciclone, o ar é forçado a passar por um filtro QBN de carbono ativo (Aero filtro *SEKUR* cartucho P001/AS), em seguida, o ar livre de agentes químicos é deslocado para o interior do compartimento de combate.

4.12.1.1.2 modo de Ventilação: neste modo de funcionamento, o ar externo é forçado a passar através de um filtro ciclone, onde ocorre a filtragem, retirando partículas sólidas, sendo deslocado em seguida para o interior do compartimento de combate.

4.12.2 OPERAÇÃO DO SISTEMA

4.12.2.1 O quadro a seguir apresenta a função dos indicadores do sistema presentes no monitor:

ITEM	DESCRIÇÃO	FUNÇÃO
	Botão de acionamento eletrônico do sistema	Permite o acesso das funções do Sistema QBN no menu secundário
	Botão de acionamento da filtragem	Aciona a filtragem do sistema
	Botão de alta velocidade	Inserir a ventilação no modo alta velocidade
	Botão de baixa velocidade	Inserir a ventilação no modo baixa velocidade

Tab 13 – Função dos indicadores do sistema presentes no monitor

4.12.2.2 A fim de ligar o sistema QBN no modo ventilação, deve-se operar da seguinte forma:

4.12.2.2.1 acionamento elétrico: para acionar eletronicamente o sistema no modo ventilação, o operador deve pressionar o botão de acionamento eletrônico, à direita do menu de seleção principal do monitor primário do motorista.

4.12.2.2.2 acionamento manual: para ativar manualmente o sistema no modo de ventilação, o operador deve pressionar o botão de acionamento eletrônico e, após a inserção da alavanca de segurança no dispositivo de acionamento localizado no interior e à direita da viatura, girar o punho da alavanca no sentido anti-horário.

Fig 94 - Alavanca de acionamento manual

CAPÍTULO V
SUSPENSÃO E TRENS DE ROLAMENTO

5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

5.1.1 A viatura é dotada de suspensão independente nas seis rodas, geometria *McPherson* (conjunto mola e amortecedor), e elemento mola-amortecedor hidropneumático sujeito a pressão de nitrogênio (gás inerte que realiza a função de mola do conjunto) em cada roda. A suspensão permite elevada resistência no emprego *Off-Road* da VBTP e garante o conforto da tropa embarcada devido à absorção das irregularidades do terreno. Além disso, constitui importante item de segurança pelo fato de minimizar a rolagem lateral, a arfagem durante as frenagens e as oscilações verticais causadas naturalmente pelo terreno.

5.1.2 Cabe ressaltar, neste contexto, que a VBTP-MR 6x6 GUARANI possui rodas aro 20 polegadas equipadas com um anel toroidal que permite, em casos de emergência, deslocamentos com o pneu furado.

5.1.3 A viatura possui, ainda, um sistema de tração e bloqueios que aumentam a mobilidade da VBTP nos diversos tipos de terrreno.

5.2 CONJUNTO RODA/PNEU – DESCRIÇÃO

5.2.1 As rodas da VBTP-MR 6x6 GUARANI são montadas com pneus tamanho 14.00-R20 *Off-Road* sem câmara (aro de 20 polegadas). A roda é composta por 2 peças (alumínio) com anel toroidal e válvulas do CTIS.

5.2.1 O pneu tem o peso de, aproximadamente 108 Kg) O conjunto completo (pneu, toróide, aro, redutor, cubo e amortecedor) pesam em torno de 415 Kg).

a) Toróide

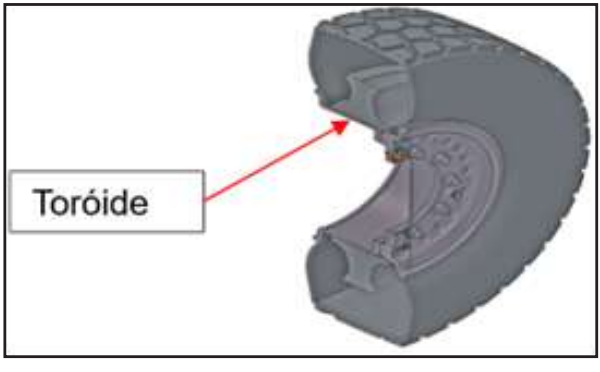


Fig 95 – Toróide

b) Dados de peso do pneu

Peso do pneu	108 Kg
Peso do anel toroidal	40 Kg
Peso da Roda (pneu, toróide, aro, redutor, cubo e amortecedor)	415 Kg

Tab 14 - Dados de peso do pneu

c) Desgaste do pneu

Fig 96 – Indicador de desgaste do pneu (TWI)

5.3 SUSPENSÃO – DESCRIÇÃO

5.3.1 A Viatura Blindada de Transporte de Pessoal 6x6 GUARANI possui uma suspensão independente nas seis rodas, com geometria McPherson, e um elemento de mola - amortecedor hidropneumático sujeito a pressão de nitrogênio em cada roda.

5.3.2 O sistema de suspensão assegura excelente adaptabilidade, mobilidade e segurança nos deslocamentos através dos diversos tipos de terreno.

a) O conjunto mola-amortecedor sujeito a pressão de nitrogênio possui um curso de 120mm de compressão e 200mm de distensão, totalizando 320mm.

b) Em operação anfíbia, com as rodas estendidas, o volume ocupado pelas suspensões e trens de rolamento garante uma tonelada de empuxo (força exercida no sentido contrário ao peso e igual ao volume do líquido deslocado).

5.3.3 Nas figuras a seguir serão apresentadas algumas fotografias que ilustram a suspensão da viatura:

a) Elemento Mola – amortecedor hidropneumático

Fig 97 – Amortecedor hidropneumático

b) Suspensão da VBTP-MSR GUARANI

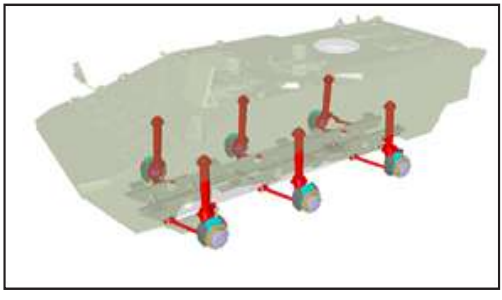


Fig 98 – Suspensão da VBTP Guarani

c) Válvula do Elemento Mola - amortecedor hidropneumático sujeito à pressão de nitrogênio.

Fig 99 - Válvula do elemento mola

d) Braços Oscilantes

Fig 100 - Braços Oscilantes

5.4 TRAÇÃO E BLOQUEIOS – DESCRIÇÃO

5.4.1 SISTEMA DE TRAÇÃO

a) O sistema de tração da Viatura Guarani é originalmente 6x4.

b) É possível alterar a tração, aumentando sua mobilidade e podendo ser utilizada a tração total 6x6.

c) A escolha do tipo de tração é realizada via monitor CP10 ou CP6.

5.4.2 O SISTEMA DE BLOQUEIOS É DIVIDIDO EM:

a) bloqueio longitudinal do 2º e 3º eixo;

b) bloqueio transversal entre o 2º e 3º eixo; e

c) bloqueio do 1º eixo.

5.4.3 OBSERVAÇÕES

a) Quando ocorre o acionamento do modo de navegação anfíbia, os comandos de bloqueio são ativados automaticamente.

b) Sempre que são inseridos os bloqueios longitudinal e transversal, automaticamente o ABS passa a funcionar no modo fora de estrada (*Off-Road*) e a luz de ABS fica acesa no monitor.

5.4.4 Estando o motor desligado, a viatura estará com o bloqueio longitudinal e a tração 6x6 inseridos.

a) Contudo, ao entrar em funcionamento, o sistema será automaticamente desbloqueado e a tração 6x4 selecionada.

b) Dessa forma, permite que, caso aconteça algum tipo de falha, sendo ela elétrica ou pneumática, seja garantida uma maior capacidade de tração da viatura.

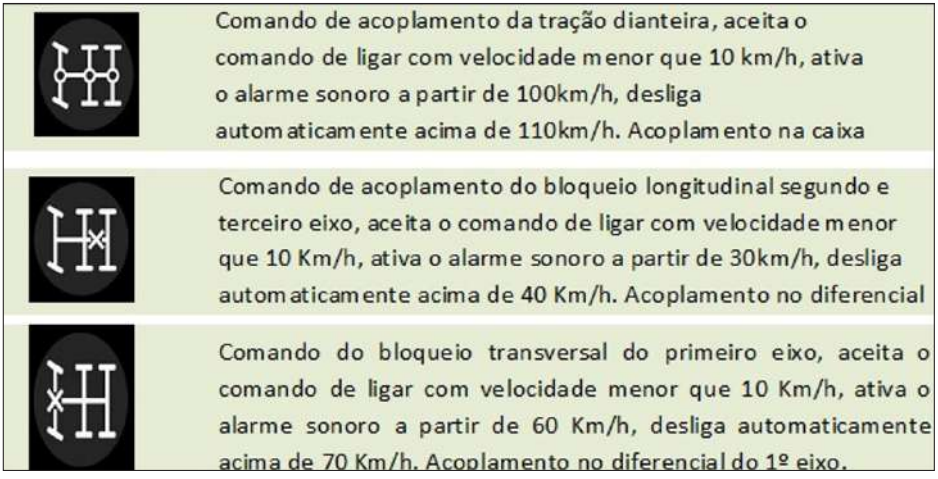


Fig 101 – Comandos de acoplamento e bloqueio

CAPÍTULO VI
COMPARTIMENTOS, ACESSOS E COMPONENTES EXTERNOS

6.1 POSTO DO MOTORISTA

6.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

6.1.1.1 A Viatura Blindada de Transporte de Pessoal Guarani é dividida em 2 (dois) compartimentos: o compartimento do motor e o compartimento da tropa. A seguir há uma figura ilustrativa dos respectivos compartimentos:

Fig 102 – Compartimentos da VBTP Guarani

6.1.1.2 É comum utilizar uma divisão do compartimento da tropa, definido através do local onde cada militar da guarnição estará posicionado, conforme a figura:

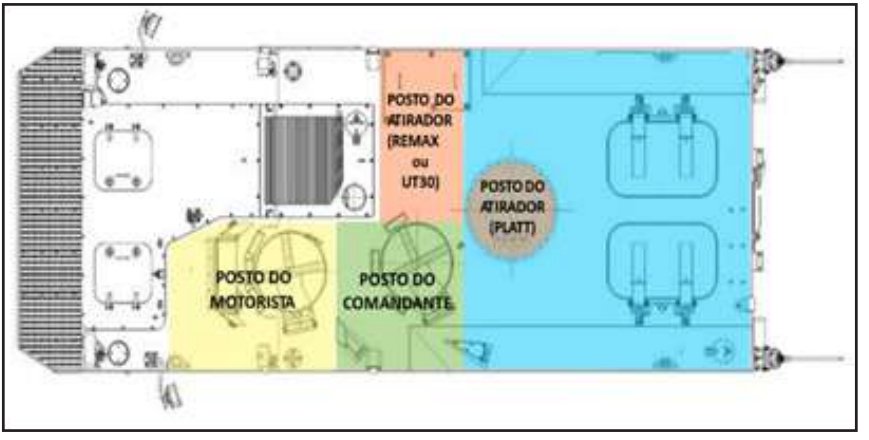


Fig 103 – Divisão do compartimento da tropa

6.1.2 COMPONENTES DO POSTO DO MOTORISTA

6.1.2.1 Banco do Motorista - o banco do posto do motorista, semelhante ao banco do posto do comandante de carro, possui o botão de regulagem de altura, conforme representado na figura a seguir:

Fig 104 – Regulagem do banco do posto do motorista

6.1.2.2 Cinto de Segurança - os bancos da viatura possuem cintos de cinco pontas, conforme ilustra a figura a seguir:

Fig 105 – Cinto de segurança da VBTP Guarani

6.1.2.3 Alavanca das Luzes Externas/Buzina

Fig 106 – Alavanca de luzes externas/buzina

6.1.2.4 Volante e Alavanca de Regulagem do Volante - o volante de direção da viatura possui uma alavanca de ajuste de altura, a qual possibilita ao motorista o ajuste conforme sua preferência.

Fig 107 – Alavanca de regulagem do volante

6.1.2.5 Comandos Auxiliares do Monitor Secundário/Retarder - esse teclado auxilia o motorista a operar o monitor secundário (CP 6) da viatura, além de possibilitar o acionamento do freio retardador (retarder).

Fig 108 – Comandos auxiliares do monitor secundário/retarder

6.1.2.6 *Plafonier* - Luz interna da viatura. Está posicionada logo acima do volante de direção.

Fig 109 - Plafonier

6.1.2.7 Botão do Lavador de Para-brisa

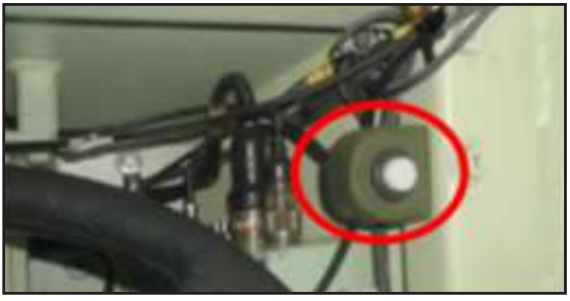


Fig 110 – Botão do lavador de para-brisa

6.1.2.8 Pedal do Freio e do Acelerador

Fig 111 – Pedal do freio e do acelerador

6.1.2.9 Freio de Imobilização - o freio auxiliar de imobilização permite manter a viatura imóvel com o motor ligado em terrenos nos quais a sua inclinação de rampa não exceda 60% (60 metros de altura por 100 metros de extensão).

Fig 112 – Freio de imobilização

6.1.2.10 Freio de Estacionamento - o freio de estacionamento deve ser utilizado, exclusivamente, para o estacionamento da viatura, ao encerrar sua utilização. O freio de estacionamento deverá ser utilizado somente quando o veículo estiver parado.

Fig 113 – Freio de estacionamento

6.1.2.11 Seletor de Marchas

Fig 114 – Seletor de marchas

6.1.2.12 Alavanca do Comando de Emergência do Câmbio - havendo avarias do comando elétrico ou no sistema eletrônico, não permitindo assim a mudança de marchas através do seletor de marchas, pode-se utilizar a alavanca do comando de emergência do câmbio, permitindo a utilização em 3 posições: posição normal (alavanca desativada), girada no sentido anti-horário (1 marcha à frente) e girada no sentido horário (1 “marcha ré”).

Fig 115 – Alavanca de comando de emergência do câmbio

6.1.2.13 Manetes de Comando Anfíbio - permite o acionamento dos propulsores do sistema de navegação anfíbia.

Fig 116 – Manetes de comando anfíbio

6.1.2.14 Painel de Segurança

Fig 117 – Painel de segurança

6.1.2.15 Monitor Primário do Motorista (CP 10)

Fig 118 – Monitor primário do motorista

6.1.2.16 Monitor Secundário do Motorista (CP 6)

Fig 119 – Monitor secundário do motorista

6.1.2.17 *Body Computer* (BC) - Unidade de controle eletrônico responsável por monitorar e controlar os componentes eletrônicos no “corpo” da viatura.**-**

Fig 120 – Body Computer

6.1.2.18 Caixa Eletrônica (TCU, ABS E TOMADA DE DIAGNOSE)

Fig 121 – Caixa eletrônica

6.1.2.19 Caixa de Potência - Local onde estão instalados os disjuntores do sistema eletrônico da viatura.

Fig 122 – Caixa de potência

6.1.2.20 Unidade Remota Central (RUC)

Fig 123 – Unidade Remota Central

6.1.2.21 Central Eletrônica do Sistema de Combate a Incêndio

Fig 124 – Central eletrônica do sistema de combate a incêndio

6.2 POSTO DO COMANDANTE

6.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

- O posto do comandante de carro fica posicionado logo à retaguarda do posto do motorista. Essa posição do comandante do carro permite que este militar coordene e oriente os trabalhos do motorista, devido à visão ampla dos obstáculos que por ventura se apresentem no itinerário da mesma.

6.2.2 COMPONENTES DO POSTO DO COMANDANTE

6.2.2.1 Banco e Cinto de Segurança - o banco e o cinto de segurança do posto do comandante de carro são idênticos ao do motorista, permitindo o ajuste vertical do banco e do cinto de 5 pontas.

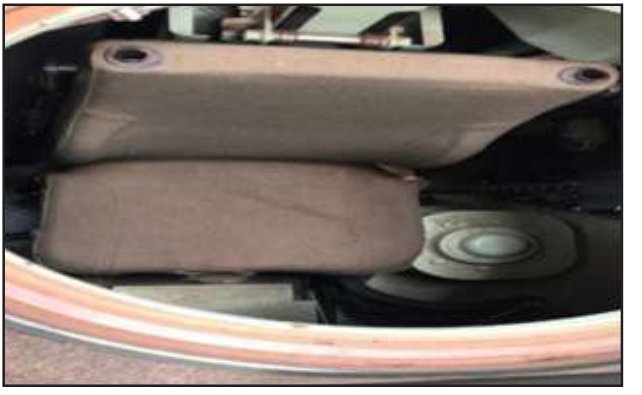


Fig 125 – Banco do Posto do Comandante

6.2.2.2 Unidade de distribuição de mídia central (CMSU)

Fig 126 – CMSU

6.2.2.3 Estação Avançada de Usuário (AUS)

Fig 127 – AUS

6.2.2.4 Fones (*Headseat*) - O compartimento da tropa da VBTP Guarani possui 4 fones, situados nos seguintes locais: um no Posto do motorista, um no posto do Comandante, um no posto do atirador e um localizado na porção final do compartimento da tropa.

Fig 128 – Headseat

6.2.2.5 Rádios A e B

Fig 129 – Rádio veicular

6.2.2.6 Módulo de Interface Veicular (MIV)

Fig 130 – MIV

6.3 POSTO DO ATIRADOR

6.3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

- O posto do atirador é composto pelos equipamentos utilizados na operação do Sistema d'armas da VBTP (SARC REMAX, UT30 ou torre manual). Serão abordados, a seguir, os componentes principais do posto do atirador do SARC REMAX.

6.3.2 COMPONENTES DO POSTO DO ATIRADOR

6.3.2.1 Banco e Cinto de Segurança - o banco do posto do atirador não possui dispositivo de ajustagem vertical. Porém, como em todos os outros bancos da VBTP Guarani, há a presença do cinto de segurança de 5 pontas.

Fig 131 – Banco e cinto de segurança do posto do atirador

6.3.2.2 Manete - permite ao atirador agir na mudança de direção do armamento, na tecla *laser*, rearme, zoom e obtenção de alvos.

Fig 132 – Manete do atirador

6.3.2.3 *Display* Multifunção (GSDU) - Montado à frente do atirador, acima do manete do atirador. Permite observação do vídeo e controle do REMAX.

Fig 133 – Display Multifunção

6.3.2.4 Cabos J11 e J12 - Os cabos J11 e J12 transferem ao sistema de emprego (torre REMAX) dados e energia respectivamente.

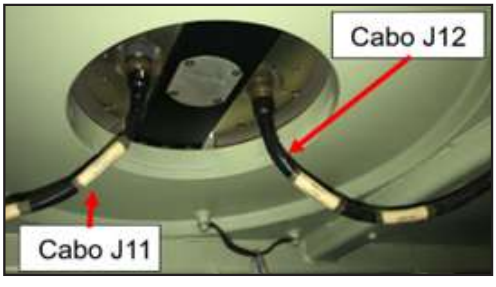


Fig 134 – Cabos J11 e J12

6.3.2.5 Unidade eletrônica de controle da torre (TCEU) - principal computador do sistema, sendo o responsável por todos os cálculos balísticos necessários.

Fig 135 – TCEU

6.3.2.6 Painel de controle do sistema lançador de granadas fumígenas (SGLCU) - localizado ao lado esquerdo do *display* multifunção, possui a tarefa de possibilitar ao atirador a operação e o emprego das granadas fumígenas presentes na torre REMAX.

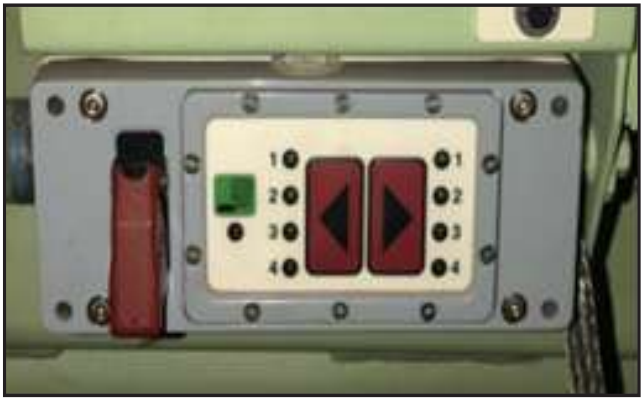


Fig 136 – SGLCU

6.3.2.7 Chaves do Sistema de Gerenciamento de Missão - o sistema de gerenciamento de missão é composto por todo equipamento da REMAX presente no interior da viatura e tem a missão de operar o sistema de emprego. Para que o atirador possa ativar esse sistema, deve agir nas chaves principais, de segurança e de emergência, situadas logo acima do painel de controle do sistema de

lançador de granadas fumígenas.

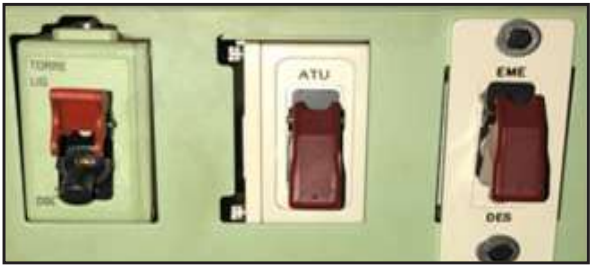


Fig 137 – Chaves do SGM

6.3.2.8 Chave de Armar - responsável por habilitar/desabilitar a função de disparo. Está situada ao lado direito do *display* multifunção.

Fig 138 – Chave de armar

6.3.2.9 Alarme Sonoro - alerta o operador sobre falhas críticas no sistema. Está situada acima e a esquerda do *display* multifunção.

Fig 139 – Alarme sonoro

6.4 COMPARTIMENTO DA TROPA

6.4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Será abordado neste tópico o compartimento ocupado pelos militares do Grupo de Combate, na porção à retaguarda do posto do Comandante e do atirador.

6.4.2 COMPONENTES DO COMPARTIMENTO DA TROPA

6.4.2.1 Bancos e Cintos de Segurança - Semelhante aos demais bancos da viatura, com cinto de segurança de 5 pontas, porém sem o ajuste de posição. Ao todo, são oito bancos no compartimento da tropa.

Fig 140 – Bancos e cintos de segurança do compartimento da tropa

6.4.2.2. Suporte para Fuzis - os suportes estão preparados para fixar os armamentos FAL e Parafal 7,62mm e IA2 IMBEL 5,56mm.

Fig 141 – Suporte de fuzis

6.4.2.3 Extintores de Incêndio - conforme visto anteriormente, existem oito extintores de incêndio na VBTP Guarani, distribuídos na viatura da seguinte forma: dois reservados para o motor; e seis para o compartimento da tropa. Apesar desta divisão entre motor e compartimento da tropa, todos os extintores estão posicionados no mesmo local.

Fig 142 – Extintores de incêndio

6.4.2.3 Comando de Emergência da Rampa - permite a operação da rampa traseira por parte dos integrantes do compartimento da tropa. Ao ativar o comando da rampa traseira do compartimento da tropa, a operação da rampa traseira pelo motorista ficará desabilitada.

Fig 143 – Comando de emergência da rampa

6.4.3 CILINDROS DE RESERVATÓRIOS DE AR

6.4.3.1 Central do CTIS

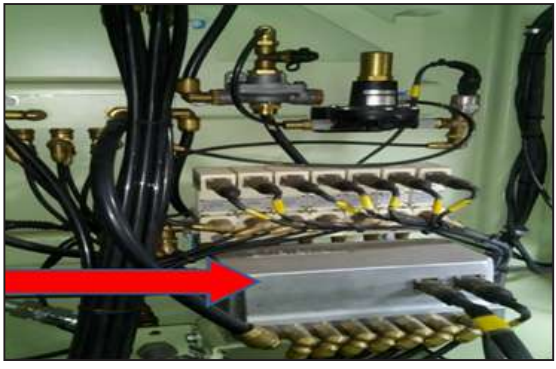


Fig 144 – Central do CTIS

Fig 145 – Reservatórios de ar

6.4.3.2 Bomba de Porão Manual - posicionada a seguir do banco à retaguarda do Posto do Comandante.

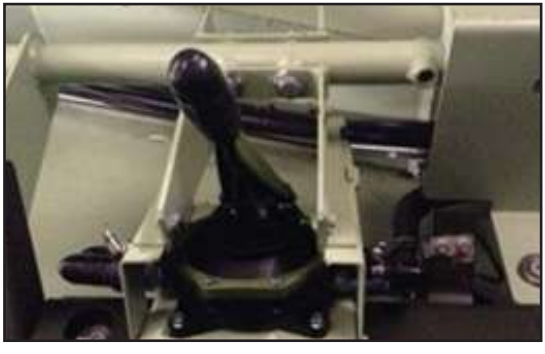


Fig 146 – Bomba de porão manual

6.5 ACESSO À VIATURA

6.5.1 ESCOTILHAS

6.5.1.1 Compartimento do Motorista

a) A escotilha do posto do motorista possui dois modos de abertura: interna e externa.

b) A abertura interna da escotilha é feita através de uma alavanca, no interior do compartimento da tropa. A abertura externa da escotilha é realizada através de um outro dispositivo, pelo lado externo, utilizado para abrir e trancar a escotilha.

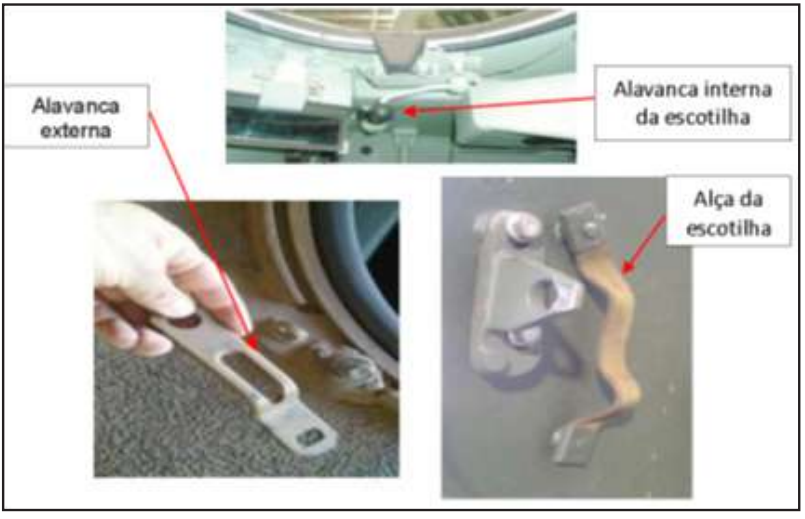


Fig 147 – Dispositivos de abertura e fechamento da escotilha

6.5.1.2 Escotilha do Posto do Comandante - semelhante à escotilha do motorista da viatura, porém não possui a alavanca externa e a trava, não permitindo a abertura da escotilha pela parte externa da viatura, somente através do acionamento da alavanca interna.

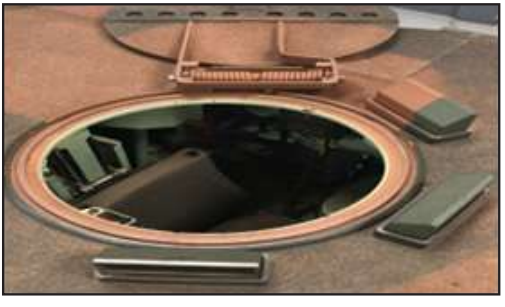


Fig 148 – Escotilha do Posto do Comandante

6.5.1.3 Escotilhas do Compartimento da Tropa - o compartimento da tropa possui duas escotilhas na parte superior da viatura, possibilitando aos militares do grupo de combate uma melhor visualização do terreno e ao combate embarcado. Possui ainda trava de segurança e alavanca de acionamento.

Fig 149 – Escotilhas do compartimento da tropa

6.5.2 RAMPA **-** a rampa da VBTP Guarani é a principal porta de acesso pela tropa ao interior da viatura. Além disso, possui uma escotilha de emergência que possibilita o embarque e o desembarque no interior da viatura em situações críticas.

Fig 150 – Rampa abaixada

Fig 151 – Rampa levantada

6.6 OPERAÇÃO DA RAMPA TRASEIRA

6.6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Existem dois modos de operação da rampa traseira da VBTP Guarani: o acionamento através do painel de controle do motorista (CP6 ou CP10); e o acionamento através do compartimento da tropa, ambos da seguinte forma:

6.6.1.1 Ação do motorista no indicador presente na tela do monitor primário, lembrando de pressionar as teclas “elevar ou abaixar”, até que o ícone pare de piscar totalmente, caracterizando o fechamento ou abertura da rampa respectivamente. Ao atingir o fim de curso de fechamento, a rampa trava-se automaticamente por intermédio de uma trava pneumática.

Fig 152 - teclas “elevar ou abaixar”

6.6.1.2 Ação do militar do Grupo de Combate, ativando o comando de emergência da rampa, neste caso, o motorista fica impossibilitado de realizar a operação da rampa enquanto o botão vermelho (Fig 153) estiver pressionado. Para agir na rampa, o militar deve atuar no interruptor (Fig 153), para cima ou para baixo, dessa forma, subindo ou descendo a rampa respectivamente.

Fig 153 – Comando de emergência da rampa

Obs: A operação da rampa traseira através comandos do motorista fica desabilitada caso a escotilha da rampa esteja aberta.

6.6.2 ESCOTILHA DA RAMPA

6.6.2.1 Para abrir ou fechar a escotilha da rampa basta agir na maçaneta externa (Fig 154) da mesma, pelo lado externo da viatura, ou agindo na maçaneta interna (Fig 155), pelo lado interno.

6.6.2.2 É possível trancar a escotilha da rampa pelo interior através de uma trava interna (Fig 155). Para destrancar a escotilha da rampa, levantar o punho da trava e movê-lo lateralmente até a posição de destravamento. Para trancar a escotilha, mover o punho no sentido inverso ao indicado para o travamento.

Fig 154 – Lado externo da escotilha de emergência

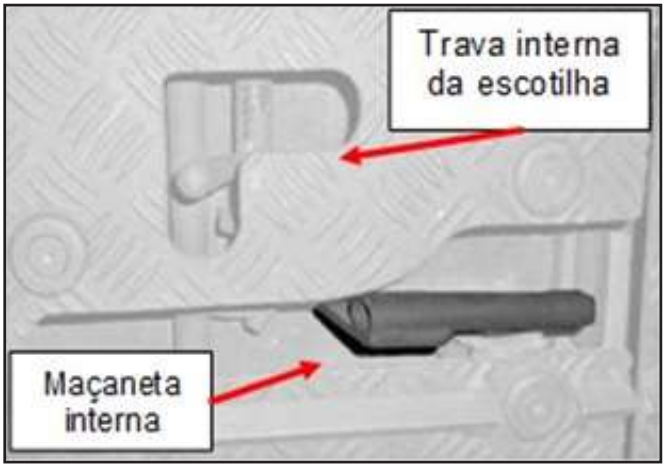


Fig 155 – Lado interno da escotilha de emergência

6.7 LUZES MILITARES E EVN

6.7.1 LUZES MILITARES

6.7.1.1 A VBTP Guarani é preparada para ser empregada em operações. É de conhecimento geral que a disciplina de luzes nesses casos é de importância fundamental para a condução das operações noturnas. Diante disso, a viatura possui 2 tipos de faróis de iluminação restrita B1 e B2 e ainda o sistema *BLACK-OUT* ativadas através do painel primário (CP10) do motorista (B1 e B2) e através do painel de segurança (*BLACK-OUT*), cada uma com suas características, conforme o quadro a seguir:

DISCIPLINA	ÍCONE	COMPONENTES
B1		- Lanternas de posição dianteira e traseira de iluminação restrita.
B2		- Faróis de iluminação restrita.
BLACK-OUT		Funções: - Apaga todas as luzes do veículo; - Desliga a iluminação dos monitores; e - Desativa a sirene e a buzina.

Tab 15 – Luzes militares

6.7.1.2 O quadro a seguir apresenta as características das luzes militares em função da distância do ponto em que se observa até o local onde a viatura se encontra:

Componente	Observação Terrestre			Observação Aérea
	Até 4 luzes	Até 2 luzes	Até 1 luz	
Lanterna militar dianteira	-	25 m	25 a 250 m	120 m
Lanterna militar traseira	25 m	25 a 50 m	50 a 250 m	120 m
Farol de aproximação	Proporciona uma discreta iluminação para permitir o mínimo de visibilidade para condução em situação de restrição.			120 m

Tab 16 - Cacterísticas das luzes militares em função da distância

Fig 156 – Lanterna militar dianteira e Farol de aproximação

Fig 157 – Lanterna militar traseira

6.7.2 EVN

6.7.2.1 O Equipamento de Visão Noturna (EVN) da VBTP GUARANI é composto de um visor noturno denominado PDP (*Passive Driver's Periscope*) e um periscópio, denominado LC-K2.

Fig 158 – EVN

6.7.2.2 O quadro a seguir apresenta alguns dados técnicos do material:

CARACTERÍSTICA	POSSIBILIDADES
Campo de visão	50º horizontal
Magnificação	x1
Dimensões (altura x largura x comprimento, em mm)	360 x 165 x 167
Peso	7 Kg
Alimentação	24-28 V (sistema da viatura)
Temperatura de operação	-32ºC a 52ºC
Temperatura de armazenamento	34ºC a 71ºC

Tab 17 - Dados técnicos do material

6.7.2.3 Operação do EVN

6.7.2.3.1 Antes de instalar o periscópio de visão noturna, deve-se remover o periscópio central do motorista.

Fig 159 – Periscópio central do motorista

Fig 160 – EVN instalado na posição do periscópio central do motorista

6.7.2.3.2 Conectar o cabo de alimentação no conector da caixa de potência, localizada à frente do posto do motorista.

Fig 161– Conector do EVN

6.7.2.3.3 Para ligar o EVN, deve-se acionar o interruptor, colocando-o na posição *ON*. O tubo intensificador de imagem irá se ajustar automaticamente de acordo com as condições de iluminação. Ao substituir o fusível, é necessário cuidado para não danificar a vedação.

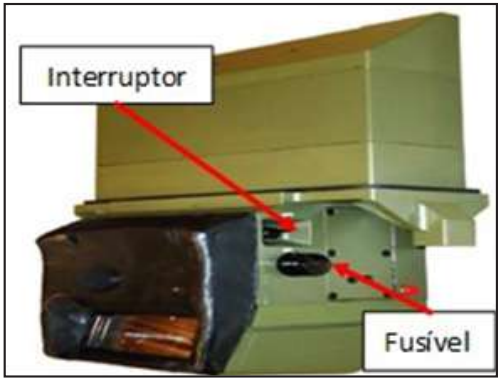


Fig 162 – Acionamento do EVN

6.7.2.4 Cuidados com o EVN

6.7.2.4.1 O visor noturno não deve permanecer ligado em condições de luminosidade externa, pois isso pode causar danos ao tubo intensificador de imagem do visor.

6.7.2.4.2 Para desligar o visor, mover o interruptor liga/desliga 1 para a posição "*OFF*". Ao término da missão, o visor noturno deve ser removido e devidamente acondicionado em sua caixa à esquerda do motorista, e o periscópio central do motorista deve ser reinstalado em sua posição.

6.7.2.4.3 Caso o visor apresente problemas de visibilidade, verificar se todas as superfícies de vidro estão limpas e livres de embaçamento. Para limpeza da carcaça do visor noturno, devem ser usados um pano e água limpa em abundância. Uma pequena quantidade de detergente adicionada à água ajudará na remoção de marcas de dedos e manchas de óleo. Para secar a peça, utilizar um pano macio. O mesmo procedimento deve ser adotado para limpar a janela para visualização. Os cabos e conectores elétricos, interfaces mecânicas e soquetes devem ser mantidos limpos e secos.

6.8 FLUTUADORES

6.8.1 Os flutuadores são dispositivos necessários para manter a capacidade anfíbia da viatura quando equipada com o sistema de armas UT-30 BR, devido ao peso da viatura ultrapassar as 17,7 toneladas. O propósito dos mesmos é aumentar a estabilidade lateral da viatura na água.

6.8.2 Os flutuadores são peças feitas com chapas de alumínio e preenchidas com poliuretano.

Fig 163 – Flutuador da VBTP Guarani

6.9 BLINDAGEM ADICIONAL

- A VBTP GUARANI possui blindagem homogênea revestida com uma camada de Aramida (spall liner) capaz de resistir a impactos de munição calibre 7,62 mm perfurante. Porém, a viatura é preparada para receber uma blindagem adicional (*ADD-ON*), aumentando o peso da viatura em 1,2 toneladas e tornando a viatura capaz de suportar impactos de munição calibre 12,7 mm perfurante.

6.10 COMPONENTES EXTERNOS

- Além dos componentes internos da viatura, existem os componentes presentes na parte externa da mesma que desempenham papéis importantes para o desempenho, tais como:

6.10.1 DISPOSITIVO CORTA FIOS

Fig 164 – Dispositivo corta fios levantado

6.10.2 BASE DAS ANTENAS DO SISTEMA C2

Fig 165 – Base de antena do sistema C2

6.10.3 TELEFONE EXTERNO

Fig 166 – Escotilha do telefone externo

6.10.4 PARA-BRISA

Fig 167 – Para-brisa levantado

6.10.5 SUPORTE PARA MOCHILAS

Fig 168 – Suporte para mochilas

CAPÍTULO VII
TÉCNICA DE BLINDADOS

7.1 MANOBRA DE FORÇA

7.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

7.1.1.1 Define-se manobra de força como aplicação de cabos, correntes e demais equipamentos, em combinação com talhas e alavancas, com a finalidade de içar ou movimentar cargas pesadas.

7.1.1.2 Porém, será abordado neste capítulo a manobra de força restrita à aplicação de blindados, em situações de imobilização pelo terreno ou pela ação inimiga.

7.1.2 REDUÇÃO DE RESISTÊNCIA

7.1.2.1 Considerações gerais

7.1.2.1.1 Define-se redução de resistência os artifícios utilizados para que se obtenha uma diminuição da resistência que se opõem ao movimento da carga que se deseja tracionar.

7.1.2.1.2 Para se chegar na ação necessária para se vencer essa força de resistência, deve ser adotado alguns cálculos, baseados no tipo de viatura a ser tracionada, conforme será abordado a seguir:

a) cálculo de resistência para Viaturas Blindadas sob Lagartas;

b) redução de resistência para Viaturas Blindadas Sobre Lagartas;

c) cálculo de resistência para Viatura Blindadas Sobre Rodas; e

d) redução de resistência para Viaturas Blindadas Sobre Rodas.

7.1.2.2 Cálculo de resistência para Viaturas Blindadas sobre Lagartas

SITUAÇÃO DA VIATURA	CÁLCULO
Viatura atolada até o topo das rodas de apoio	Rr = 50%
Viatura atolada até o para-lamas	R* = Peso da viatura atolada
Viatura atolada até a torre	R = 2 vezes o peso da viatura atolada
Legenda: - R: Resistência - Rr: Redução de resistência	

Tab 18 - Cálculo de resistência para Viaturas Blindadas sobre Lagartas

7.1.2.3 Redução de resistência para Viaturas Blindadas Sobre Lagartas

SITUAÇÃO DA VIATURA	CÁLCULO
Tração no sentido contrário ao inicial	Rr* = 10%
Viatura tracionada auxiliando o movimento	Rr = 50%
Combinação dos dois processos anteriores	Rr = 40%
Legenda: - R: Resistência - Rr: Redução de resistência	

Tab 19 - Redução de resistência para Viaturas Blindadas Sobre Lagartas

7.1.2.4 Cálculo de resistência para Viatura Blindadas Sobre Rodas

SITUAÇÃO DA VIATURA	CÁLCULO
Viatura atolada até o meio das rodas, com a carcaça em contato com o solo	R = 2 vezes o peso da viatura atolada
Rodas da viatura totalmente soterradas ao solo	R = 3 vezes o peso da viatura atolada
Legenda: - R: Resistência - Rr: Redução de resistência	

Tab 20 - Cálculo de resistência para Viatura Blindadas Sobre Rodas

7.1.3 SEGURANÇA DURANTE A EXECUÇÃO DA MANOBRA DE FORÇA

7.1.3.1 A operação de manobra de força é de risco iminente, tendo o risco aumentado em caso de imprudência ou negligência dos militares envolvidos. Ao tracionar uma viatura blindada, trabalha-se com pesos na ordem de toneladas, onde qualquer descuido pode ser fatal.

7.1.3.2 A seguir, serão apresentadas algumas normas de segurança para esse tipo de operação, visando diminuir ao máximo o risco:

a) inspecionar com atenção as condições de todo material que será utilizado para realização da manobra de força: desgaste das fitas e cabos, posição dos grampos de segurança, correta colocação das anilhas;

b) manter uma distância de segurança do local onde se realiza a manobra de força. Sugere-se que essa distância deve ser no mínimo a correspondente ao comprimento dos cabos que estão sendo empregados no tracionamento;

c) os militares envolvidos na operação devem se prevenir para que não ocorra a situação de contato entre as viaturas tracionadas, principalmente quando se

tratar de blindados com tubos;

d) durante a manobra de força, os motoristas devem estar escotilhados e utilizando o capacete;

e) a operação deve ser coordenada por apenas um militar, com experiência e conhecimento nesse tipo de atividade;

f) os cabos de aço ou fitas de tracionamento devem estar sempre cruzados (Fig 169), dessa forma, auxiliando nas curvas que por ventura sejam realizadas durante a operação; e

g) o comandante da manobra de força deve realizar as verificações no material sempre com os cabos de aço ou fitas de tracionamento frouxos, nunca deve se aproximar de um cabo retesado.

Fig 169 – Manobra de força com cabos cruzados

7.2 BALIZAMENTO DE VIATURAS BLINDADAS

7.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

7.2.1.1 Conforme já abordado anteriormente, as viaturas blindadas possuem elevado peso e grande capacidade de mobilidade, tais características lhes conferem grande poder de combate, porém se não forem operadas com atenção e segurança, tornam-se uma fonte de alta probabilidade de acidentes.

7.2.1.2 Diante disso, torna-se imprescindível a adoção de métodos e técnicas de condução da direção da viatura em ambientes com alta circulação de pessoal e viaturas, bem como em locais com restrição de espaço, por exemplo, na região de garagens das Organizações Militares.

7.2.1.3 O conhecimento e a execução das diretrizes e gestos de balizamento são obrigação de todos os militares que trabalham ou venham a trabalhar com blindados.

7.2.2 DIRETRIZES DE BALIZAMENTO DE VIATURAS BLINDADAS

7.2.2.1 Distância Mínima de Segurança

7.2.2.1.1 Durante o balizamento, os militares envolvidos, balizador da frente e da retaguarda, devem manter uma distância mínima de 10 passos, à frente ou à retaguarda, e dois passos à lateral da viatura balizada, visando evitar a colisão com a mesma, conforme ilustram a figura a seguir:

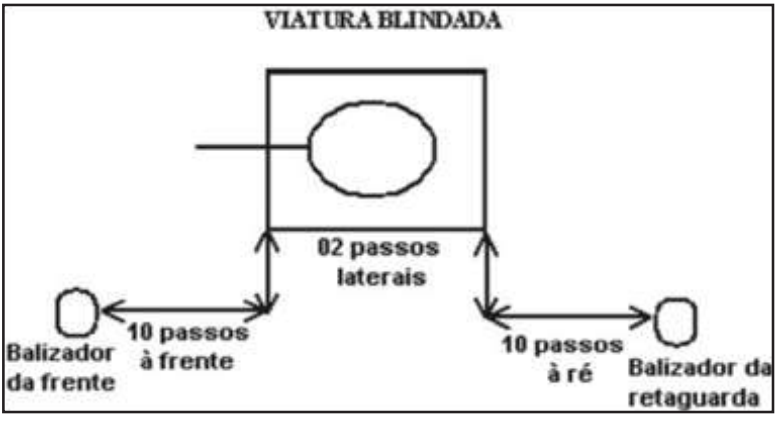


Fig 170 – Distância mínima para balizadores

7.2.2.1.2 Quando houver algum obstáculo frontal à viatura, na distância menor que 10 passos da mesma, o balizador deve se manter a cinco passos à lateral da viatura balizada, conforme ilustra a figura a seguir:

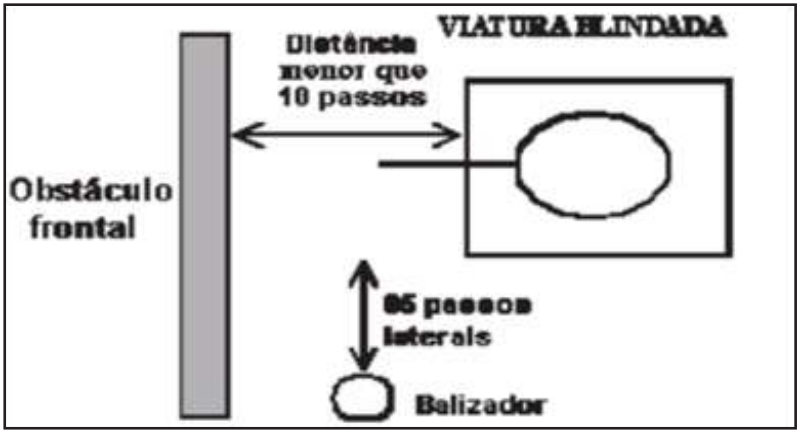


Fig 171 – Distância mínima para balizamento com presença de obstáculo frontal

7.2.2.2 Balizamento de Viatura à Retaguarda

a) Para realizar o balizamento de uma viatura para retaguarda, ou seja, à ré, devem-se empregar dois balizadores, um à frente e outro à retaguarda da viatura balizada.

b) O militar que deve comandar o balizamento será o posicionado à retaguarda da viatura, por isso, deve ser o de maior posto/graduação.

c) Logo, durante o balizamento, o militar posicionado à frente deve imitar fielmente todos os gestos executados pelo balizador da retaguarda.

7.2.2.3 Interrupção do Contato Visual

a) Nas situações em que o motorista perder o contato visual com o balizador, deve parar imediatamente a viatura, voltando a movimentá-la somente após restabelecer o contato visual com o mesmo.

b) Da mesma forma, se o balizador da vanguarda perder o contato visual com o balizador da retaguarda, nas situações em que a viatura estiver realizando movimento para retaguarda, deve comandar imediatamente “alto” para o motorista, só retornando o balizamento após restabelecer tal contato.

7.2.2.4 Reconhecimento Constante do Itinerário

a) Antes de ser iniciado o balizamento propriamente dito, o balizador deve reconhecer visualmente o itinerário a ser utilizado.

b) Isso visa a uma imediata identificação da existência de possíveis obstáculos, tanto para o blindado quanto para o próprio balizador.

7.2.2.5 Movimento do Balizador para Retaguarda –

a) Durante o balizamento, o balizador jamais deve se movimentar de costas para a direção em que deseja movimentar a viatura.

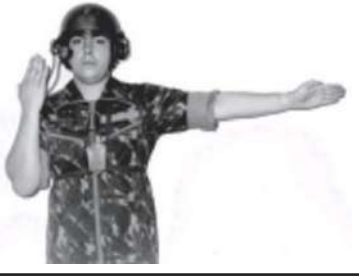
b) Tal medida visa impedir que algum obstáculo no terreno venha a derrubar o militar durante o balizamento.

c) Para isso, o balizador deve comandar “alto” para viatura, ocupar a próxima posição desejada e, após isso, retomar o balizamento.

7.2.3 BALIZAMENTO DIURNO

a) O balizamento diurno tem a finalidade de orientar a condução da viatura em manobras administrativas ou operacionais, nas quais o motorista, por si só, não teria condições de realizar sem comprometer a segurança do pessoal e do material.

b) As figuras a seguir enfatizam os gestos do militar na função de balizador “vanguarda”.

Balizador Pronto	Ligar Motores
Cortar Motores	Movimento para Frente
	
Movimento para Frente e Curva para Direita	Movimento para Frente e Curva para Esquerda
Movimento para Frente e Curva de Pequeno Raio para Direita	Movimento para Frente e Curva de Pequeno Raio para Esquerda

Tab 21 - Gestos do militar na função de balizador “vanguarda”

Movimento para Trás	Movimento para Trás e Curva para Direita
Movimento para Trás e Curva para Esquerda	Movimento para Trás e Curva de Pequeno Raio para Direita
Movimento para Trás e Curva de Pequeno Raio para Esquerda	Alto - Gesto de início de frenagem
Alto - Gesto de alto	Ligar Faróis

Tab 21 - Gestos do militar na função de balizador “vanguarda” (continuação)

Apagar Faróis	Diminuir Velocidade – Início do gesto de aumento de velocidade
Diminuir Velocidade – Final do gesto de aumento de velocidade	Mensagem Não Entendida
Avançar - 1º Tempo início do gesto (frente)	Avançar - – 2º Tempo do gesto (perfil)
Avançar - – 3º Tempo do gesto (perfil)	Tração Total

Tab 21 - Gestos do militar na função de balizador “vanguarda” (continuação)

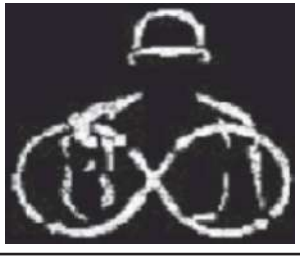
Tração Reduzida	Acionamento do Bloqueio do Diferencial

Tab 21 - Gestos do militar na função de balizador “vanguarda” (continuação)

7.2.4 BALIZAMENTO NOTURNO

7.2.4.1 O balizamento noturno tem a finalidade de orientar a condução da viatura em manobras administrativas ou operacionais em ambientes escuros (ou não iluminados), nas quais o motorista, por si só, não teria condições de dirigir sem comprometer a segurança do pessoal e do material.

7.2.4.2 Será necessária a utilização de uma lanterna velada, para isso, recomenda-se o uso das lentes vermelhas e brancas, de tal forma que o facho de luz não atrapalhe a visão do motorista e respeite a disciplina de luzes. As figuras a seguir enfatizam os gestos para a realização do balizamento noturno:

	
Ligar Motores	Movimento para Frente
Movimento para Trás	Alto e Cortar Motores

Tab 22 - Gestos para a realização do balizamento noturno

Movimento de Curva para Direita (sentido anti--horário)	Movimento de Curva para Esquerda (sentido horário)

Tab 22 - Gestos para a realização do balizamento noturno (continuação)

7.2.5 BALIZAMENTO DETALHADO

7.2.5.1 O balizamento detalhado visa orientar a condução da viatura em manobras de extrema precisão, as quais o motorista pode comprometer a segurança do pessoal e do material. Os movimentos são de pequena amplitude e o contato visual com o balizador deverá ser contínuo.

7.2.5.2 Os gestos noturnos usam dispositivos de iluminação (faróis de busca, holofotes etc), para iluminação indireta dos balizadores. A situação tática poderá impedir o uso dos mesmos, provocando a observação através de dispositivos de visão noturna ou a realização dos gestos noturnos vistos anteriormente.

7.2.5.1 Início e Fim do Balizamento Detalhado

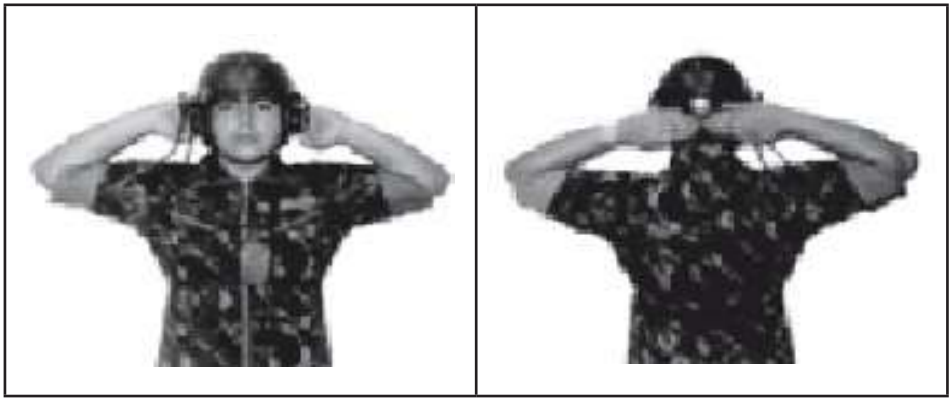


Fig 172 – Gesto visto de frente e de trás

7.2.5.2 Movimento em Frente

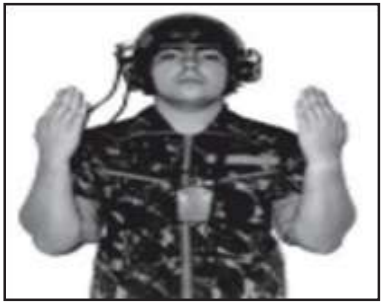


Fig 173 – Gesto detalhado de movimento em frente

7.2.5.3 Movimento em Frente e Curva para Direita e para a esquerda

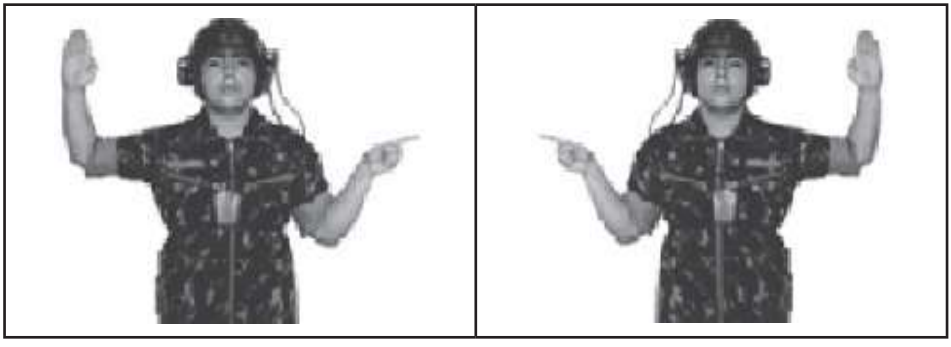


Fig 174 – Gesto detalhado de movimento em frente e curva para direita e para esquerda

7.2.5.6 Alto

Fig 175 Gesto de alto com as duas mãos e com uma mão

7.3 CAMUFLAGEM DE VIATURAS BLINDADAS

7.3.1 FATORES QUE INFLUENCIAM NA CAMUFLAGEM DE VIATURAS BLINDADAS

7.3.1.1 A camuflagem de viaturas blindadas só poderá ser bem sucedida quando atentar a alguns princípios básicos dentre os quais podem ser citadas: a escolha de uma posição adequada, a técnica de camuflagem utilizando a correta disciplina à execução da mesma e a construção da camuflagem com os meios e materiais condizentes com o terreno.

- Neste contexto, existem três processos de camuflagem de viaturas blindadas dos quais, de acordo com a finalidade da camuflagem, poderão ser empregados, sendo eles:

a) mascaramento: visa a ocultar completamente a viatura;

b) dissimulação: visa a alterar a forma da viatura evitando assim a detecção da mesma; e

c) simulação: visa a fazer com que a viatura pareça ser o que não é, a fim de que as tropas inimigas obtenham informações errôneas do poder de fogo brasileiro.

7.3.1.2 Cabe ressaltar que nos processos de camuflagem supracitados, deve-se atentar para que o poder de fogo da Viatura Blindada não seja comprometido. A seguir há um exemplo de camuflagem de uma VBTP 6x6 Guarani, utilizando o processo de camuflagem mascaramento:

Fig 176 – Camuflagem da VBTP Guarani utilizando o processo do mascaramento

7.3.1.3 As técnicas, as táticas e os procedimentos de camuflagem de viaturas blindadas durante a progressão ganham vulto e grande importância quando se embarca a tropa nas Viaturas Blindadas, pois é sabido que uma camuflagem eficiente dificulta a identificação inimiga.

7.3.1.4 Essas medidas de coordenação e controle aliados aos aparatos tecnológicos, trazem uma maior eficiência e poder de combate às tropas no teatro de operações.

7.3.1.5 Cabe destacar que a execução das técnicas de camuflagem de Viaturas blindadas, faz-se necessário um estudo do terreno para a progressão embarcada um pouco mais detalhado, identificando na carta e no próprio terreno os obstáculos para a viatura, pontos de desembarque, capacidades de pontes, vias de acesso, dentre outros.

7.3.1.6 Os processos de progressão e seus procedimentos, durante as formações de combate utilizados pelas frações mecanizadas até o valor pelotão, devem ser treinados e ensaiados como sempre foram aqueles realizados com a tropa desembarcada.

7.3.1.7 A seguir, serão ilustradas algumas imagens da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal MSR 6x6 Guarani:

a) camuflada com material do terreno (vegetação);

b) camuflada com meios artificiais (redes de camuflagem); e

c) exemplo de camuflagem que não prejudique o poder de fogo.

Fig 177 – VBTP 6x6 Guarani camuflada com material natural

Fig 178 – VBTP 6x6 Guarani camuflada com material artificial

Fig 179 – VBTP 6x6 Guarani camuflada, com o poder de fogo mantido

7.4 TRANSPORTE RODOVIÁRIO MILITAR

7.4.1 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO TRANSPORTE RODOVIÁRIO MILITAR

7.4.1.1 O transporte rodoviário de viaturas blindadas é realizado com o fim de evitar o desgaste do material, economizar combustível e não danificar as estradas tendo em vista a pesagem elevada dos carros de combate.

7.4.1.2 O transporte rodoviário dispõe de algumas características, das quais podem-se citar: grande flexibilidade, elevado custo operacional, independência de terminais, fácil mobilização de meios, menor vulnerabilidade ao inimigo e reduzida capacidade de transporte de grandes massas.

7.4.1.3 Além disso, cabe destacar algumas vantagens do transporte ora supracitado, os quais destacam-se:

a) um melhor descanso para a tropa, menor consumo de combustível; e

b) o menor desgaste do material.

7.4.2 PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA PARA O TRANSPORTE RODOVIÁRIO MILITAR

7.4.2.1 É primordial que para a adoção do transporte rodoviário militar (Trnp Rdv Mil) sejam observados alguns procedimentos de segurança, dos quais podem-se citar: em hipótese alguma manobrar a viatura blindada sobre a rampa sob pena de tombamento; fixação adequada das correntes que anulam os movimentos laterais, longitudinais e verticais, bem como a correta utilização dos calços que

anulam o movimento longitudinal e a amarração dos esticadores, sempre em “X”, não podendo em hipótese alguma estarem sobrepostos.

7.4.2.2 Medidas de segurança/antes, durante e após o Trnp Rdv:

7.4.2.2.1 Antes do deslocamento rodoviário**:**

a) atentar para que todos os envolvidos estejam cientes das normas de segurança necessárias aos deslocamentos rodoviários;

b) evitar a presença desnecessária de pessoas próximas à viatura-prancha num raio de 10 metros durante o embarque;

c) realizar correto balizamento das Vtr Bld que serão transportadas; e

d) planejar altos e equipes de balizamento caso seja julgado indispensável e necessário ao cumprimento da missão.

7.4.2.2.2 Durante o deslocamento rodoviário - observar rigorosamente os limites de velocidades da via, capacidade da VB e realizar altos para reforçar o ajuste das correntes ou fitas que serão utilizadas para ancorar a viatura à prancha.

7.4.2.2.3 Após o deslocamento - ao chegar na região de destino, definir ordem e local plano e adequado ao desembarque das viaturas. O desembarque deve seguir os mesmos procedimentos de segurança do embarque, e o motorista deve deixar que a viatura desça por seu próprio peso não devendo acionar os freios durante a descida, pois pode causar tombamento na viatura.

7.4.2.3 A seguir, serão apresentadas algumas fotografias da forma correta de preparação da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal MSR 6x6 Guarani durante os deslocamentos pela malha rodoviária:

Fig 180 – Correta utilização dos “calços” nas rodas da viatura

Fig 181 - Ancoragem das correntes em “X”

Fig 182 - Esticadores em hipótese alguma sobrepostos

7.4.2.4 A seguir, serão apresentados alguns exemplos de pranchas utilizadas no transporte rodoviário de viaturas blindadas, bem como as suas capacidades e limitações:

Fig 183 – Prancha Krone

Fig 184 – Prancha Randon

Fig 185 – Prancha Morumbi

Fig 186 – Prancha Librelato

MODELO	CAPACIDADE	TARA	COMPRIMENTO	LARGURA
Randon 1	45 ton	10,8 ton	19 m	3,2 m
Randon 2	45 ton	10,8 ton	20,5 m	3,3 m
Librelato	60 ton	15 ton	22 m	3,7 m
Krone	45 ton	13,5 ton	20,5 m	3,3 m
Morumbi	60 ton	17 ton	23 m	3,7 m

Tab 23 - Características das pranchas

CAPÍTULO VIII
SISTEMA SOTAS/INTERCOMUNICADOR

8.1 COMPONENTES DO SISTEMA

8.1.1 COMPOSIÇÃO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÕES DA VBTP:

a) transceptor (transmissor/receptor) VHF;

b) base veicular amortecida com amplificador de potência;

c) acoplador de antena;

d) bases para antenas VHF e GPS;

e) conjunto intercomunicador para a guarnição da Viatura;

f) ponto de conexão para conjunto telefônico externo;

g) unidade de distribuição de mídia central (CMSU);

h) fonte de alimentação e cabeamentos.

8.1.2 COMPONENTES DO SISTEMA RÁDIO VHF

- Fazem parte do Sistema Rádio VHF basicamente os Seguintes componentes:

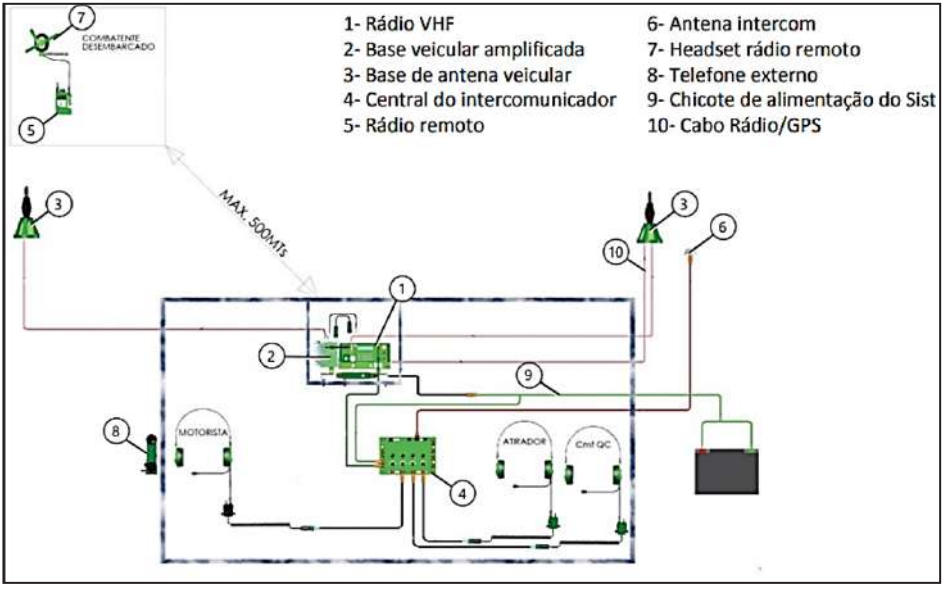


Fig 187 - Esquema de comunicações da VBTP Guarani

a) dois rádios FALCON III RF-7800V-V51X;

b) dois bases veicular amortecida;

c) dois acopladores de antena;

d) dois bases para antena;

e) dois pares de antenas VHF;

f) dois cabos de alimentação;

g) dois cabos de áudio Dual PTT;

h) dois cabos coaxiais VHF; e

i) GPS e dois cabos para dados.

8.1.2.1 Rádio Falcon III - a VBTP Guarani é mobiliada com o dois rádios da fabricante HARRIS e pertence à família do FALCON III Veicular, sendo seu modelo RF-7800V-V51X.

Fig 188 - Rádios FALCON III RF-7800V-V51X

8.1.2.2 Base Veicular Amortecida

Fig 189 - Base veicular amortecida

8.1.2.3 Acoplador de Antena

Fig 190 - Acoplador de antena

8.1.2.4 Base para Antenas VHF e GPS

Fig 191 - Base para antena

Fig 192 - Acoplador de antena

8.1.2.5 Antenas

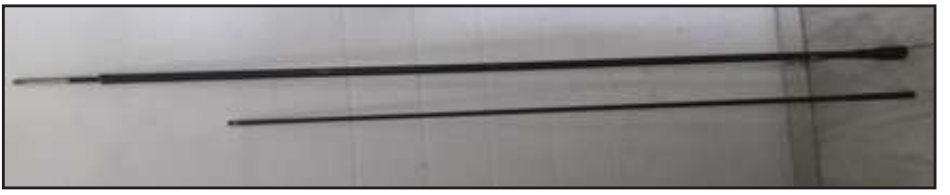


Fig 193 - Par de antena (seção superior e inferior)

8.1.2.6 Cabo de Alimentação - utilizado para a conexão com a fonte de alimentação do sistema e utiliza corrente contínua de 24V.

Fig 194 - Cabo de alimentação 24V

8.1.2.7 Cabo de Áudio Duall PTT - permite a conexão de Rádios Harris que dispõe da funcionalidade Dual-PTT (PTT duplo), ou seja, permite que duas redes rádios independentes, que estejam funcionando no mesmo rádio, sejam conectadas ao CMSU como se fossem dois equipamentos rádio.

Fig 195 - Cabo de Áudio Dual PTT

8.1.2.8 Cabo Coaxial VHF e Cabo GPS - conectam o rádio até a base de antena seja ele coaxial, para voz e GPS, para dados.

Fig 196 - Cabo GPS (esquerda) e coaxial (direita)

8.1.2.9 Cabo para Dados

Fig 197 – Cabo para dados

8.1.3 COMPONENTES SISTEMA DE INTERCOMUNICADOR

- Fazem parte do sistema de intercomunicador os seguintes componentes:

a) Estação Avançada de Usuário (AUS);

b) duas Estações de Equipe (CM2);

c) alto-falante (não obrigatório);

d) telefone externo;

e) quatro fones (hs), microfones e ptts;

f) quatro cabos extensores;

g) quatro cabos coaxiais - conexão AUS/CM2; e

h) malhas de aterramento.

8.1.3.1 Estação Avançada de Usuário (AUS) - A Estação Avançada de Usuário (AUS) é o meio utilizado pelo Cmt da Viatura para gerenciar remotamente o sistema.

Fig 198 - Estação Avançada de Usuário (AUS)

8.1.3.2 Estação de Equipe (CM2) - A estação de equipe destina-se a operação manual dos demais elementos da viatura, seja ele o atirador ou o Cmt GC embarcado.

Fig 199 - Estação de Equipe (CM2)

8.1.3.3 Alto-falantes - Os alto-falantes (*Loud Speaekers*) são destinados à tripulação embarcada (demais integrantes do GC). Algumas viaturas não possuem alto-falante.

Fig 200 - Alto-falantes

8.1.3.4 Telefone Externo - Telefone externo do equipamento rádio Falcon III veicular utilizado pelo militar desembarcado e sem fones (*Headseats*).

Fig 201 - Telefone externo

8.1.3.5 Fones (HS), Microfone e PTT - Os fones (*Headseats*) do intercomunicador impedem a recepção dos ruídos externos (internos da Viatura), e permitem a comunicação entre os elementos da viatura sem a necessidade de PTT (*Push-to-Talk*), e a comunicação com os demais dispositivos conectados no CMSU (Equipamentos Rádio), utilizando o PTT.

Fig 202 - PTT e Microfone (Esq) e Fone (Dir)

8.1.3.6 Cabo Extensor - permite a conexão dos combinados de cabeça.

Fig 203 – Cabo extensor

8.1.3.7 Cabo Coaxial – Conexão AUS/CM2 - Este cabo conecta com o CMSU os componentes do sistema, AUS e CM2.

Fig 204 - Cabo coaxial

8.1.3.8 Malhas de Aterramento - as malhas de aterramento servem para o aterramento do CMSU e do AUS.

Fig 205 – Malha de aterramento

8.1.4 UNIDADE DE DISTRIBUIÇÃO DE MÍDIA CENTRAL (CMSU)

8.1.4.1 O CMSU é o principal componente do sistema. Ele é responsável por todo o processamento dos sinais de entrada e saída. É composto por uma estrutura robusta, resistente a trepidação, água e sujeira. Possui diversos conectores com finalidades distintas, conforme o objetivo a que se propõe.

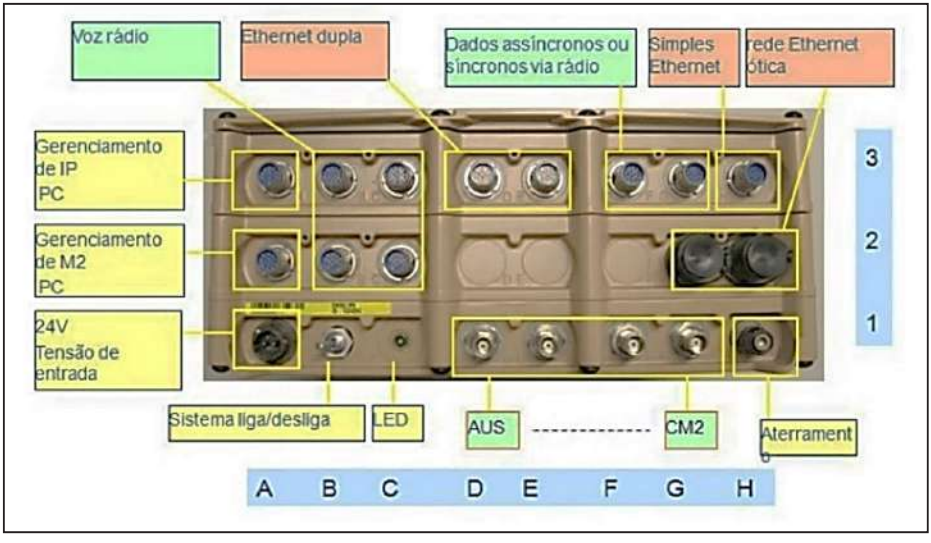


Fig 206 – CMSU

Fig 207 – CMSU na VBTP Guarani

8.1.4.2 As alimentações do CMSU e do CTM são conectadas em uma caixa de alimentação da viatura que centraliza todos dispositivos.

Fig 208 – Fonte de alimentação

8.2 CONFIGURAÇÃO BÁSICA

8.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

8.2.1.1 A configuração do sistema de comunicações da VBTP Guarani compreende basicamente a Configuração do Rádio FALCON III.

8.2.1.2 A configuração do Rádio FALCON III da VBTP Guarani é semelhante à configuração do Rádio FALCON III RF-7800HH (Falcon III portátil), tanto manualmente no rádio ou pelo programa CPA (Aplicativo de planejamento de Com) utilizando um computador e passando a configuração para o rádio via USB ou por cabo de rede RJ45.

8.2.2 CARACTERÍSTICAS DO HARRIS FALCON III

8.2.2.1 Especificações

a) Faixa de operação: 30 MHz à 107.975 MHz;

b) Modulação: FM;

c) Potência Veicular: 50 Watts;

d) Temperatura de utilização: -25°C à 60°C;

e) Transmissão em Claro (PT) e Modo Seguro (CT);

f) TX de dados; e

g) GPS integrado.

8.2.2.2 *Display* (tela) *Keypad* (teclado)

- O *display* (tela) e o *keypad* (teclado) dos Rádios modelos RF-7800HH (portátil) e o RF-7800V-V51X (veicular) são idênticos, portanto, não há dificuldade em

assimilar o uso dos mesmos.

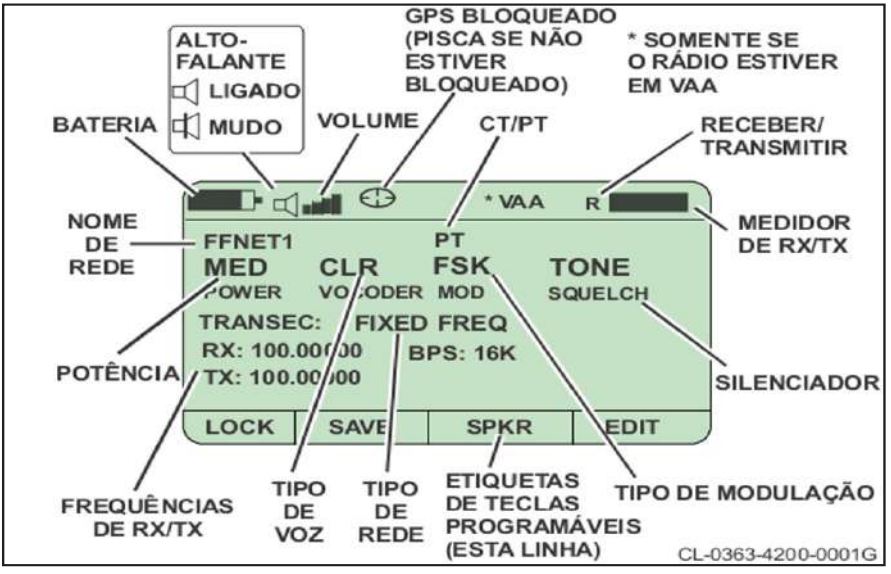


Fig 209 – Informações do display

Fig 210 - Teclado rádio RF-7800V-V51X

Fig 211 - Display RF-7 800V-V51X

Fig 212- Teclado RF-7800HH (Portátil)

Fig 213- Display RF-7800HH (Portátil)

8.2.2.3 Introdução à configuração

8.2.2.3.1 Para todas as funções de programação do painel dianteiro, use a tecla programável SAVE (SALVAR) para salvar as alterações. Para voltar aos padrões de fábrica, use a tecla programável APPS > ZERO.

8.2.2.3.2 Para todos os menus, use a tecla [ENT] (ENTER) para inserir, ou alterar um campo destacado, ou a tecla [CLR] (APAGAR) para sair de um menu.

8.2.2.3.3 Para a maioria dos menus, use ◄ ou ► para colocar o cursor sobre o texto, DEL (EXCLUIR) para excluir uma letra ou [CLR] (APAGAR) para apagar o campo inteiro.

8.2.2.4 Criando uma rede simples

8.2.2.4.1 Considerações Gerais **-** Ao criar uma rede, é possível:

a) configurar o nome da rede, a frequência de transmissão e de recepção;

b) utilizar ou não o DUAL PTT;

c) escolher o tipo de frequência (frequência fixa ou salto de frequência); e

d) usar ou não a criptografia, por exemplo.

8.2.2.4.2 Passo 1 **-** aperte o botão nº 9 (PGM), nesse momento aparecerá outra tela;

Fig 214– Tela inicial

8.2.2.4.3 Passo 2 **-** Selecione *NET MANANGER* apertando “ENT” para entrar em outra tela;

Fig 215 – Programar rede

8.2.2.4.4 Passo 3 **-** Aperte “ENT” em “NET” para entrar na tela de adicionar rede;

Fig 216 – Nova rede

8.2.2.4.5 Passo 4 **-** Nesse momento aperte a ● correspondente à ✚ para adicionar uma nova rede;

Fig 217 - Adicionar rede

8.2.2.4.6 Passo 5 **-** Agora aperte “ENT” para editar o nome da rede, após basta digitar o nome desejado utilizando o teclado disponível e depois confirmar apertando ✔;

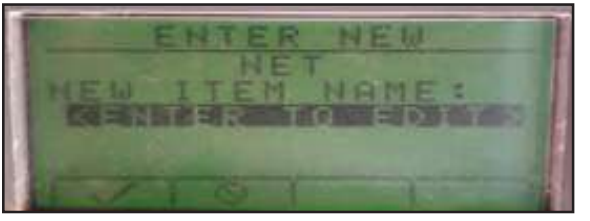


Fig 218 - Inserir nome da rede

Fig 219 - Nome da rede

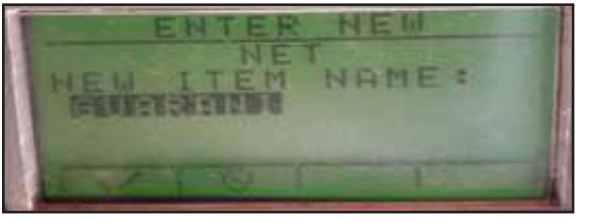


Fig 220 – Nome Rede Guarani

8.2.2.4.7 Passo 6 **-** Após confirmar o nome, aparecerá outra tela, na qual será possível editar as configurações da rede;

Fig 221 - Menu programação

8.2.2.4.8 Passo 7 **-** Agora desça utilizando o botão “8” até a configuração de frequência e aperte “ENT” para editar, depois utilizando as teclas coloque a frequência desejada.

Fig 222 – Alterar frequência

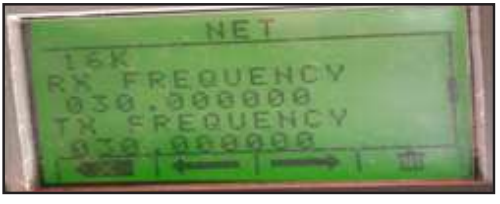


Fig 223 – Alterar frequência

- Por último, aperte “ENT” novamente para confirmar;

Fig 224 – Frequência alterada

8.2.2.4.9 Passo 8 - Agora desça utilizando o botão “8” até a configuração de potência e aperte “ENT” para editar (nesse caso foi escolhido MED), escolha potência utilizando as setas do teclado.

- Aperte “ENT” novamente para confirmar;

Fig 225 – Alterando potência

8.2.2.4.10 Passo 9 **-** Depois de editado é só voltar apertando “CLR” até a tela inicial. Para selecionar a rede criada, basta apertar “ENT” no nome da rede e usar as flechas da tela para selecionar a rede criada confirme a escolha apertando “ENT” novamente.

Fig 226 – Voltando a tela inicial

- Nesse momento será imposta as configurações criadas automaticamente.

Fig 227 - Selecionando Rede Guarani

8.2.2.5 Criando uma rede DUAL PTT

8.2.2.5.1 Considerações gerais - para criar uma rede DUAL PTT, é possível utilizar duas faixas de frequência no mesmo rádio.

- Contudo, ainda sem criptografia e frequência fixa, devem ser executados até o "PASSO 8" da criação de rede simples normalmente. Depois, continue executando os passos seguir.

8.2.2.5.2 Passo 9 - após escolher a potência (PASSO 8), desça utilizando o botão 8 até a configuração de DUALL PTT (2ND NET ID).

- Aqui basta selecionar uma REDE já existente, ou criada anteriormente. Nesse caso será escolhida a rede RONDON, uma rede criada anteriormente;

Fig 228 - Autorizando DUALL PTT

Fig 229 - Selecionando RONDON como DUALL PP

8.2.2.5.3 Passo 10 **-** Para terminar, volte usando "CRL" até a tela inicial e selecione a REDE autorizada a usar o DUAL PTT (nesse caso a rede que foi autorizada é a GUARANI, com isso a rede RONDON será frequência DUALL PTT). No momento em que a rede autorizada ao DUALL PTT for selecionada, a tela ficará dividida, assim será concretizada a configuração.

- Agora use ● correspondente a um disquete para salvar as alterações feitas.

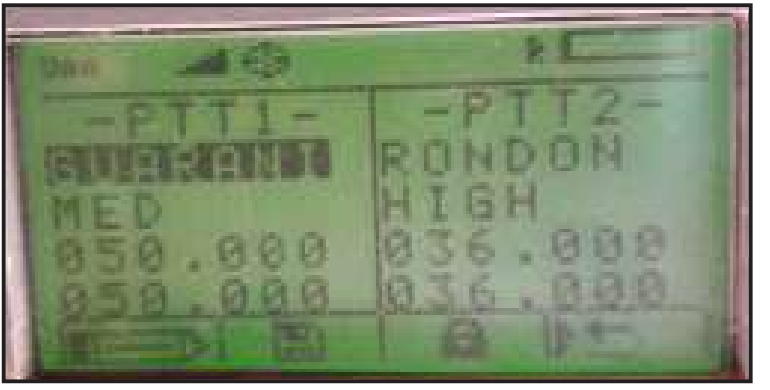


Fig 230 - Tela inicial com DUALL PTT

8.3 OPERAÇÃO DO SISTEMA

8.3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

a) Após ligar o sistema, configurar os Rádios FALCON III RF-7800V-V51X e salvar as configurações, é possível operá-lo.

b) A operação do Intercomunicador SOTAS é relativamente simples. A maioria das ações são determinadas pelo chefe da viatura, utilizando o AUS. O terminal CM2 também executa algumas ações, porém seu funcionamento é limitado pelas configurações determinadas pelo chefe da viatura.

8.3.2 *ADVANCED USER STATION* – ESTAÇÃO DE USUÁRIO AVANÇADO (AUS)

8.3.2.1 Considerações Gerais

8.3.2.1.1 É o dispositivo que permite configurar e controlar as funcionalidades do intercomunicador.

8.3.2.1.2 Se fizer analogia a um computador, o CMSU representa a CPU, enquanto o AUS representa o teclado, *mouse* e monitor, permitindo operar as funcionalidades disponibilizadas na CPU.

8.3.2.1.3 O AUS é composto por três linhas de botões extremamente amigáveis ao usuário. A parte superior é composta pelos botões de volume nas laterais e de alarme ao centro. Na parte inferior estão os botões, da esquerda para a direita, “cancelar”, “menu” e “reconhecer”. Na parte central, há botões na parte superior e inferior do visor. Esses botões servem para navegação nos menus internos do

AUS. A figura a seguir mostra a identificação dos botões de navegação do AUS.

Fig 231 - Identificação dos botões do AUS

8.3.2.2 Volume e alarme

8.3.2.2.1 Para ajustar o volume dos combinados de cabeça, basta pressionar os botões de volume. O nível do volume aparecerá no visor. Há duas conexões para fone de ouvido no AUS. Normalmente uma é destinada ao chefe da viatura, que opera o AUS, e a outra, ao motorista ou atirador, dependendo da proximidade da estação. A figura a seguir mostra o nível de volume sendo ajustado.

Fig 232 – Botões de volume dos fones

8.3.2.2.2 O botão de “alarme” tem a finalidade de sobrepor todas as transmissões por até 15 segundos. A figura a seguir mostra o botão de alarme.

Fig 233 – Botão alarme

8.3.2.3 Operação do AUS - Para acessar o menu, basta pressionar a tecla . Para navegar entre os menus, é necessário pressionar esta tecla repetidamente. Para voltar ao menu anterior ou cancelar a navegação e voltar a tela inicial, basta pressionar a tecla. O AUS apresenta 4 menus, conforme exposto na figura seguinte.

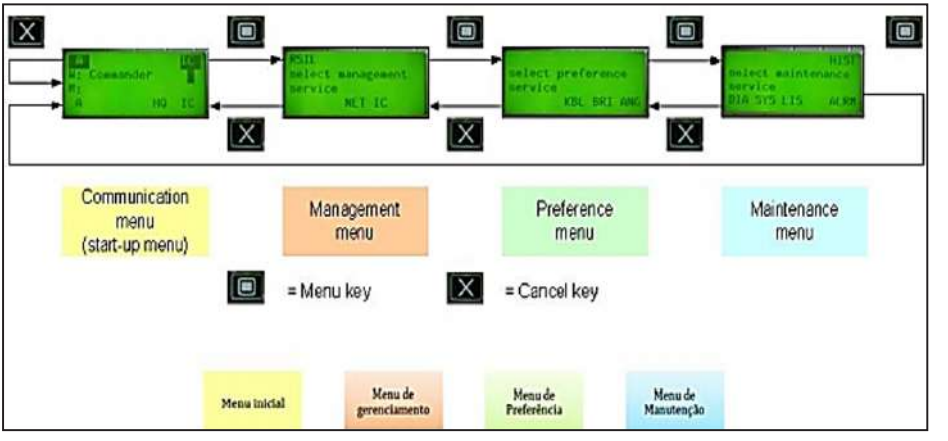


Fig 234 – Menu do AUS

8.3.2.4 Menu Inicial (*START-UP* MENU)

8.3.2.4.1 Antes de descrever o conteúdo do menu inicial, é necessário traduzir o conteúdo que aparece no visor do AUS:

a) A: representa o rádio A (conector 2B);

b) B: representa o rádio B (conector 2C);

c) C: representa o rádio C (conector 3B);

d) D: representa o rádio C (conector 3C);

e) TEL: representa o telefone de campanha (não adquirido na versão brasileira)

f) IC: representa o intercomunicador; e

g) HQ: representa os rádios definidos para o escalão superior (conectores definidos previamente pelo usuário).

8.3.2.4.2 No menu inicial é possível controlar toda a comunicação interna e externa. Os botões acima do visor ativam ou desativam os dispositivos para TRANSMISSÃO. Já os botões inferiores ativam ou desativam os dispositivos apenas para MONITORAMENTO. A fig 235 mostra o visor e seus botões, ativando somente o intercomunicador para transmissão.

8.3.2.4.3 A configuração inicial dos postos do Intercom é definida para cada tipo de viatura, porém todos os usuários são configuráveis, sendo possível determinar quais postos falam entre si, como por exemplo, se o motorista (*DRIVER*) falará somente com o comandante da viatura (*COMMANDER*) ou também com o restante da tripulação embarcada (*CREW*). Isso permite a flexibilidade necessária para o emprego conforme a doutrina de cada arma (infantaria, cavalaria, artilharia ou comunicações).

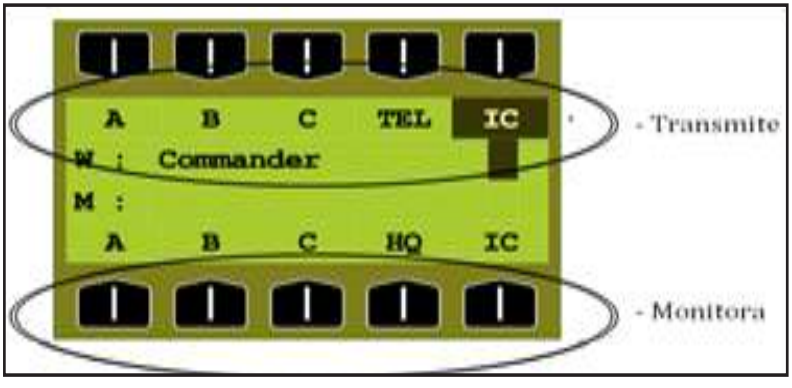


Fig 235 - Função dos botões centrais do AUS

8.3.2.4.4 Para escolher um determinado rádio (no caso de apenas dois rádios, escolhe-se a determinada frequência), é preciso saber onde ele está conectado. Isso pode variar de acordo com a configuração, mas por padrão há:

a) Rádio A – conector 2B no CMSU;

b) Rádio B – conector 2C no CMSU;

c) Rádio C – conector 3B no CMSU; e

d) Rádio D – conector 3C no CMSU.

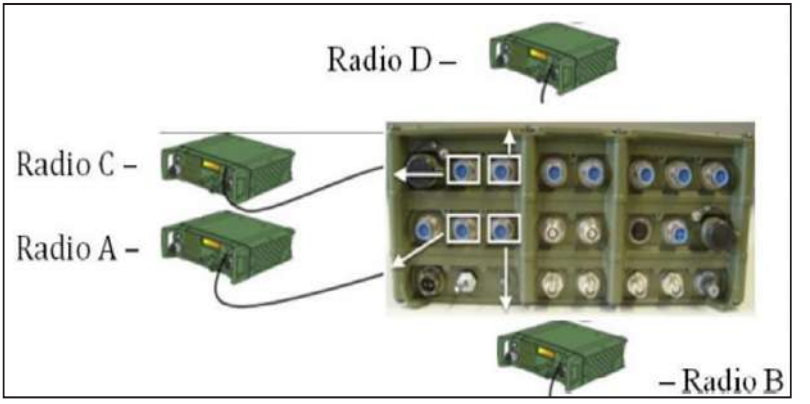


Fig 236 - Esquema de conexões do CMSU

8.3.2.4.5 Para selecionar a frequência A de transmissão, aperte superior uma vez. A figura seguinte mostra a frequência selecionada para transmissão.

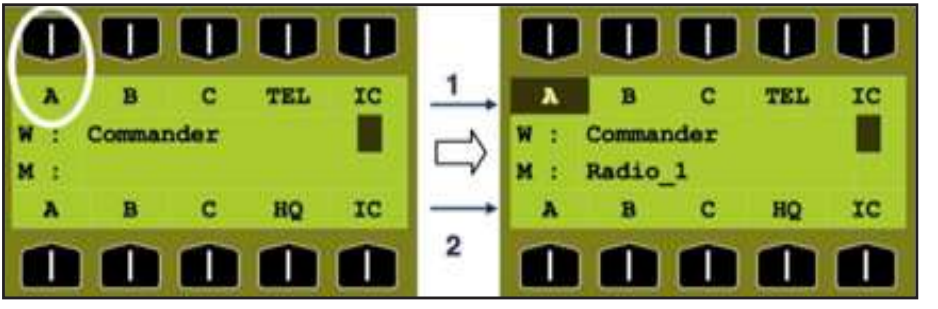


Fig 237 - Selecionando a frequência A para transmissão

8.3.2.4.6 Para selecionar a frequência A de recepção, aperte inferior uma vez. A figura seguinte mostra a frequência selecionada para recepção:

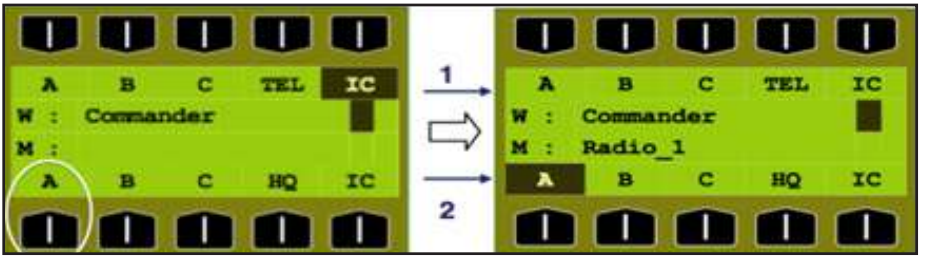


Fig 238 - Selecionando a frequência A para recepção

OBSERVAÇÕES: Quando há uma frequência selecionada na parte superior do visor, o sistema está TRANSMITINDO e RECEBENDO sinal.

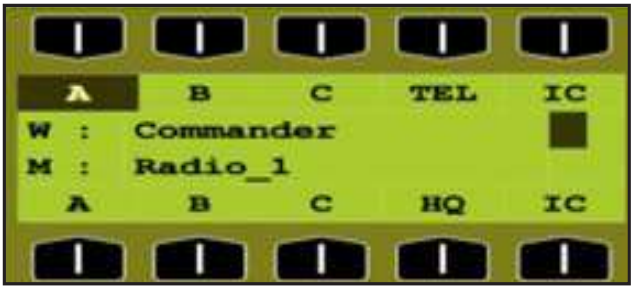


Fig 239 - Transmissão e recepção do sinal

8.3.2.4.7 Quando há uma frequência selecionada na parte inferior do visor, o sistema está APENAS RECEBENDO sinal.

Fig 240 – Apenas recepção do sinal

8.3.2.4.8 Diferentemente do Rádio FALCON III RF-7800HH, o Rádio FALCON III RF-7800V-V51X não permite transmitir um sinal para duas FREQUÊNCIAS AO MESMO TEMPO. Com isso, quando se tem a frequência “A” selecionada e na sequência a frequência “B” for selecionada, automaticamente o indicador superior de “A” mudará para o indicador inferior de “A”, por exemplo. Veja a seguir.

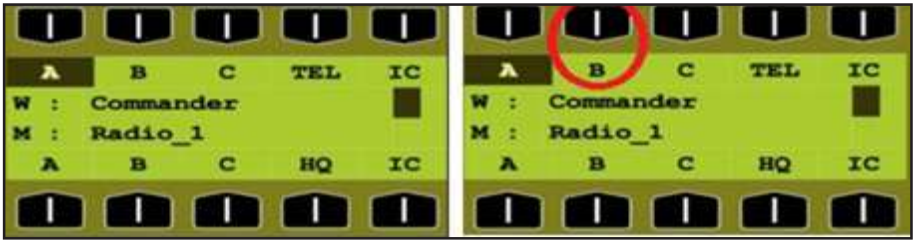


Fig 241 – Freq “A” Transmitindo e Freq “B” selecionada

Fig 242 - Freq “B” após acionamento

8.3.2.5 Seleção somente da comunicação interna

8.3.2.5.1 Ao selecionar somente o intercomunicador, o usuário terá a possibilidade de ouvir e falar internamente. Na figura 243 é exposto como o menu estará nesse caso. No caso apresentado, o comandante da viatura (*COMMANDER*) está, na primeira tela, somente ouvindo o que os demais usuários estão falando no Intercom.

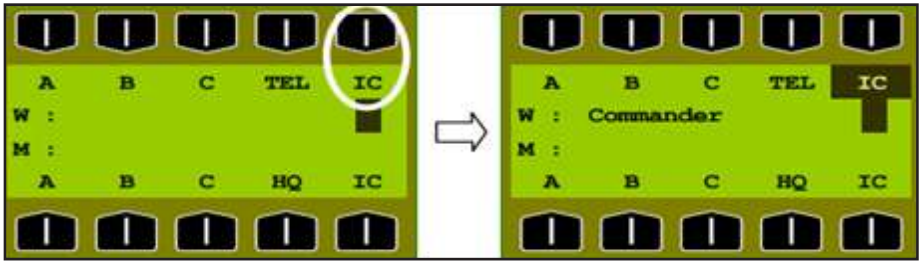


Fig 243 - Somente ouvir na intercom / falar e ouvir na Intercom

8.3.2.5.2 Na figura ele também falará no Intercom. Perceba que os demais usuários (*DRIVER*, *CREW*) permanecerão falando e ouvindo, exceto caso o usuário comandante da viatura altere configurações específicas em outro MENU do AUS, que não será abordado nesse item.

8.3.2.6 Menu de Gerencimento (*Management Menu*)

Fig 244 – Menu de gerenciamento

8.3.2.6.1 O menu de gerenciamento é possível alterar a conexão padrão estabelecida para a conexão dos rádios, inserir grupos de HQ (*Headquarter*), que é um grupo para transmissão para o escalão superior, selecionar um determinado rádio para que assuma a função de repetidora ou, ainda, desligar determinado rádio do sistema.

8.3.2.6.2 A seguir é possível verificar, nas figuras 244 e 245, um exemplo da tela do menu de gerenciamento bem como o fluxograma do conteúdo.

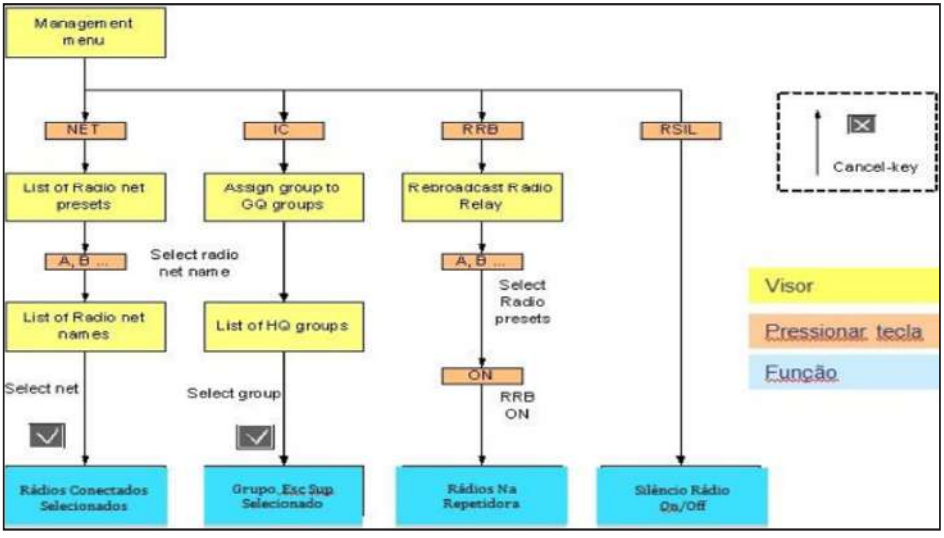


Fig 245 - Fluxograma de submenus

8.3.2.7 IC (Grupos do escalão superior) - no submenu IC é possível consultar e editar os grupos dos Escalões Superiores selecionados. Por exemplo, se o grupo do Escalão Superior (Cmt Cia) é representado pelo Rádio A, e o Cmt Pel necessita entrar em contato com o Escalão Superior, ele pode agir tanto no AUS, acionando a transmissão e monitoramento do Rádio A, caso seja o Chefe da Viatura, ou pode agir no CM2, sendo que nesse caso não é necessário saber qual rádio será do escalão superior, bastando selecionar a opção HQ no chaveamento que automaticamente o Rádio A será selecionado.

8.3.2.8 RSIL (Silêncio rádio) - a função RSIL (Radio Silence), silêncio rádio em português, visa a evitar que seja emitida qualquer transmissão de forma acidental. Para ativá-la, pressione o botão para acessar menu de gerenciamento. A opção RSIL aparece na parte esquerda superior da tela. Basta pressionar o botão imediatamente superior à função que ela ficará em negrito, mostrando que foi ativada. Nenhum rádio terá a capacidade de transmitir enquanto essa função estiver ativada.

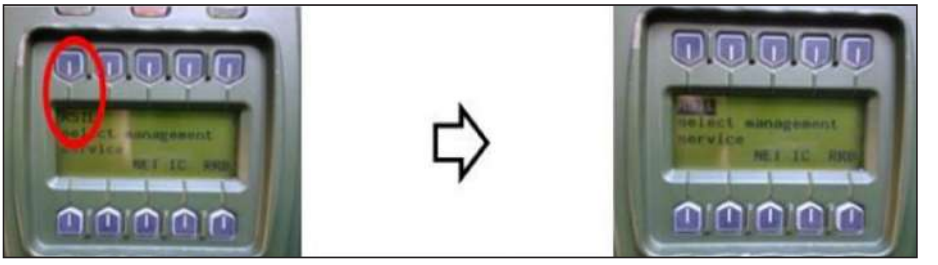


Fig 246 – Silêncio rádio

8.3.2.9 KBL (luz no teclado) - Este menu permite ativar a iluminação do teclado. Pressione o botão [ ] três vezes. Pressione no botão imediatamente a seguir da função KBL para ativá-la. Para desativá-la, basta pressionar mais uma vez o botão até que KBL deixe de estar em negrito. Para retornar ao menu inicial, basta pressionar o botão [X] três vezes.

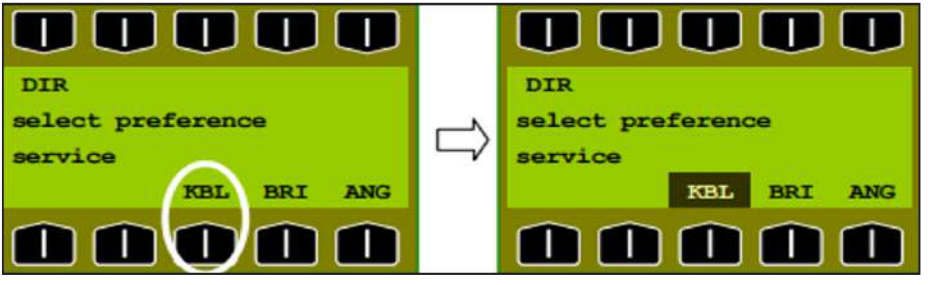


Fig 247 - Luz do teclado

8.3.2.10 BRI (brilho)

- Neste menu é possível alterar o brilho do visor. Pressione o botão até acessar o menu de preferências.

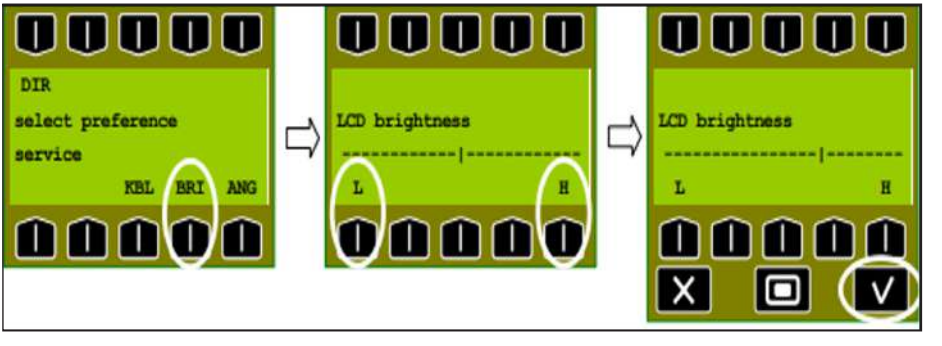


Fig 248 – Brilho da tela

a) Pressione o botão imediatamente a seguir de BRI para acessar as opções relativas ao brilho.

b) Pressione o botão imediatamente aos parâmetros H (*Height*) para aumentar ou L (*Low*) para diminuir o brilho. Finalmente, pressione o botão ☑ para confirmar.

8.3.2.11 SAV (salvar) - Essa função serve para salvar as preferências inseridas no menu, pois elas são temporárias até o próximo reinício do CMSU. Para salvar, pressione a tecla imediatamente acima da opção SAV.

Fig 249 – Salvar

8.3.3 ESTAÇÃO DE USUÁRIO BÁSICA (CM2)

8.3.3.1 Considerações gerais - O CM2 tem a finalidade de permitir a comutação manual entre os integrantes da viatura. O CM2 está subordinado ao AUS, ou seja, somente poderá comutar aquilo que estiver autorizado pelo Cmt Viatura, configurado previamente no AUS.

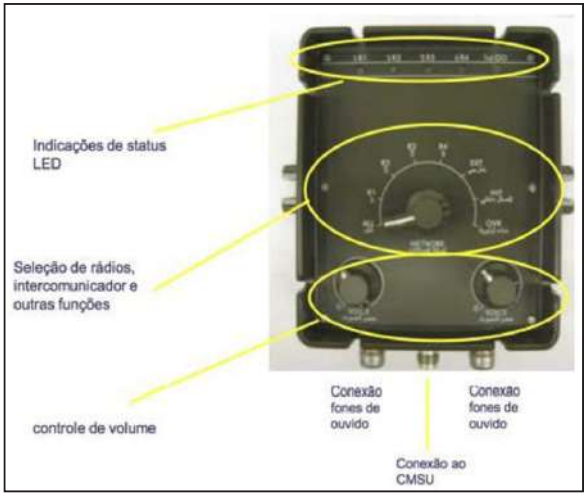


Fig 250 - CM2

8.3.3.1.1 Chave comutadora - a operação da chave comutadora é simples, bastando girá-la conforme a opção desejada.

Fig 251 – Chave comutadora

a) *ALL* - esta função ativa todas as comunicações disponíveis no CM2 (Intercom e todos os rádios). Os rádios deverão estar previamente definidos no AUS para que estejam disponíveis.

Fig 252 – Chave comutadora na posição ALL

b) R1 - esta função ativa as comunicações do Intercom e do rádio A (configurado no AUS, por padrão, na conexão 2B no CMSU). Para utilizar esta função, posicione a chave seletora na indicação de R1, conforme a figura 253. Ao apertar o PTT, um indicador LED vermelho relativo à R1 será ativado, indicando que está sendo

transmitido através deste.

Fig 253 – Chave comutadora na posição “R1”

c) R2 - esta função ativa as comunicações do Intercom e do rádio B (configurado no AUS como conexão 2C no CMSU). Para utilizar esta função, posicione a chave seletora na indicação R2 e o *led* vermelho deste será ativado, indicando que está sendo transmitido através deste.

Fig 254 – Chave comutadora na posição “R2”

d) R3 - esta função ativa as comunicações do Intercom e do rádio C (configurado no AUS como conexão 3B). Para utilizar esta função, posicione a chave seletora na indicação de R3, conforme a figura 255. Ao apertar o PTT, um indicador LED

vermelho acima referente a R3 será ativado.

Fig 255 – Chave comutadora na posição “R3”

e) IC - esta função ativa as comunicações somente do Intercom. Para utilizar esta função, posicione a chave seletora na indicação de IC.

Fig 256 – Chave comutadora na posição “IC”

f) HQ - esta função ativa as comunicações com o rádio previamente configurado no AUS para comunicação com o Escalão Superior. Para utilizar esta função, posicione a chave seletora na indicação de HQ. Ao apertar o PTT, um indicador LED vermelho acima, referente à HQ, será ativado. Provavelmente R1, R2, R3 ou R4 já representa o rádio definido para comunicação com o escalão superior. Porém, visando facilitar a operação da tripulação, esta opção conecta-se direta-

mente a ele, não sendo necessário ao operador memorizar qual dos rádios tem esta funcionalidade.

g) Override - esta função ativa as comunicações em modo de emergência. Serve como uma chamada prioritária, sobrepondo qualquer comunicação que esteja ocorrendo, por tratar-se de informação extremamente importante e urgente. Dura apenas 15 (quinze) segundos. Para utilizar esta função, posicione a chave seletora na indicação de OVR, conforme a figura 257. Ao apertar o PTT, um indicador LED vermelho acima, referente à OVR, será ativado. Após utilizar essa função, é necessário retornar a chave para outra posição para continuar utilizando o CM2.

Fig 257 – Chave comutadora na posição Override

8.3.3.1.2 Alto-falante - O alto-falante da tripulação tem a finalidade de permitir aos demais elementos embarcados a comunicação com os outros integrantes da viatura. Sua operação é extremamente simples, resumindo-se a acionar um botão, com função de PTT, e controlar o volume.

Fig 258 – Alto-falante

8.3.3.1.3 PTT

a) A operação do PTT, apesar de extremamente simples, deve ser manuseada com cautela, sob pena de, dependendo da configuração adotada, permanecer ocupando o canal de voz indefinidamente, impedindo que outros usuários utilizem as comunicações via rádio, até mesmo os embarcados em outras viaturas.

Fig 259 - PTT

b) O fone isola os ruídos internos e o microfone é ativado pela sensibilidade da voz, quando no modo intercomunicador interno. Logo, o PTT é dispensável quando o objetivo é apenas falar com os integrantes da viatura.

c) A chave seletora existente acima do PTT tem a finalidade de acionar microfones externos ao fone de ouvido. Como há um isolamento dos ruídos (abafamento), esse microfone, quando ativado, permite ouvir o som ambiente.

Fig 260 - Chave seletora para ativar microfone para som ambiente

d) É utilizado principalmente quando o Intercom não está sendo utilizado, ou quando o usuário desembarca da viatura por alguma razão, mas permanece com o combinado de cabeça, daí a necessidade de uma fonte de alimentação (bateria) para seu funcionamento. Para que a chave funcione, é necessária a instalação de uma bateria apropriada no próprio PTT.

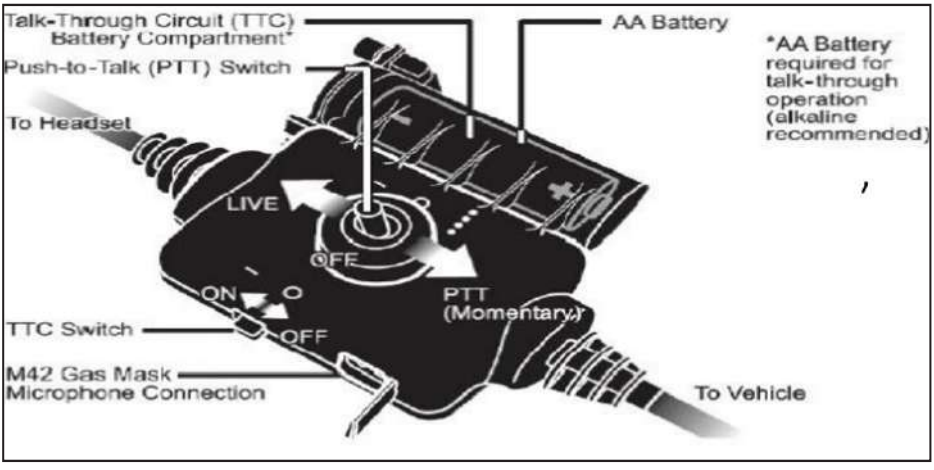


Fig 261 - Estojo para bateria AA no PTT

d) Quando o objetivo é utilizar uma rede rádio externa, é necessário pressionar o PTT. Por padrão, ele permanece na posição central, desativado. Quando é pressionada a posição ele apresenta comportamento similar aos PTTs tradicionais, permitindo a conversação e retornando à posição central (espera) inicial. Quando é pressionada a posição ocorre o travamento da transmissão, permanecendo aquele usuário utilizando o canal de voz até que, manualmente, ele interrompa a comunicação. Nesse caso, deve ser realizado intenso adestramento, pois a utilização incorreta inviabiliza a utilização da rede rádio pelos demais integrantes do GC/Pel/SU.

CAPÍTULO IX
ARMAMENTOS

9.1 TORRE PLATT

9.1.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

9.1.1.1 Definições

- A estação de armas Platt MR550 Bi-Metal com cúpula de proteção superior é a torre manual da VBTP Guarani e possui a capacidade de comportar os seguintes armamentos:

a) Metralhadora Pesado M2HB/QCB 12.7mm HMG;

b) Lançador Automático de Granadas LAG40 40mm AGL;

c) MAG-58/M240 7.62mm GPMG; e

d) Metralhadora Leve Minimi/M249 5.56mm LMG)

9.1.1.2 As figuras a seguir ilustram tais armamentos:

Fig 262 - M2HB/QCB 12.7mm HMG

Fig 263 - LAG40 40mm AGL

Fig 264 - Minimi/M249 5.56mm LMG

Fig 265 - 58/M240 7.62mm GPMG

9.1.2 DESCRIÇÃO TÉCNICA - A Estação de Armas MR550 Bi-Metal com Conjunto de Cúpula de Proteção Superior (OHPK) compreende três grandes sub-conjuntos:

a) Conjunto do anel adaptador;

b) Estação de armas com cúpula de proteção anterior; e

c) 40-50 *Softmount*.

9.1.2.1 Conjunto do anel adaptador

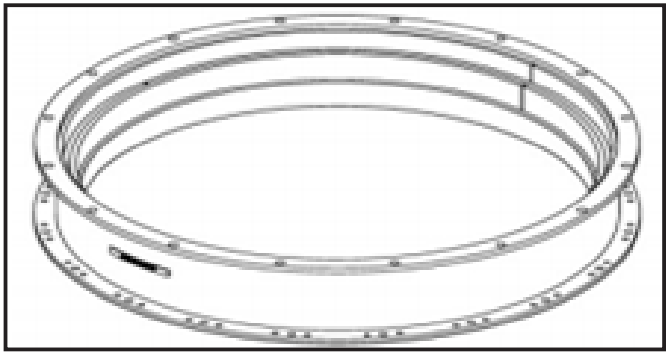


Fig 266 – Conjunto do anel adaptador

9.1.2.2 Estação de armas com cúpula de proteção anterior

9.1.2.2.1 A estação de armas blindada (Fig 267) se encaixa na parte superior do conjunto do anel adaptador.

Fig 267 – Estação de armas com cúpula de proteção anterior

9.1.2.2.2 A seguir, serão listadas algumas características deste sub-conjunto:

a) Blindagem - os escudos consistem em duas camadas de aço blindado: a camada interna com 6mm 500Br HHA e a camada externa com 4mm 600Br UHHA, com um espaço de ar interno de 9mm entre as duas camadas.

- Isto proporciona um nível de proteção STANAG 4569 Nivel 2 + 7.62mm x 54R API. Já a cúpula de proteção superior proporciona um nível de proteção STANAG 4569 Nível 1 e apresenta uma janela balística de cada lado para melhor visibilidade do operador e reconhecimento de situação.

- Cada janela balística é protegida com STANAG 4569 Nível 1.

b) Mudanças de direção - o conjunto completo da estação de armas pode girar 360° a partir da posição central frontal de travamento de 0°, com o uso de uma caixa de engrenagem manualmente operada, com razão de 20:1.

c) Escotilhas do atirador - a escotilha do operador tem um diâmetro interno de 550mm, pode ser travada aberta ou fechada, e é vedada contra intempéries.

- A escotilha externa na cúpula de proteção é ampliada para permitir a saída fácil e rápida e tem uma função de liberação rápida para evacuação de emergência.

Fig 268 – Escotilha externa do atirador

d) Dimensões - o quadro e as figuras a seguir apresentam as dimensões da estação de armas com cúpula de proteção anterior com e sem armamento.

DIMENSÕES SEM A INSTALAÇÃO DO ARMAMENTO	
Comprimento	1625mm
Largura	1195mm
Altura (com escotilha aberta)	958mm
Altura (sem adaptador do veículo	475mm

Tab 24 - Dimensões sem a instalação do armamento

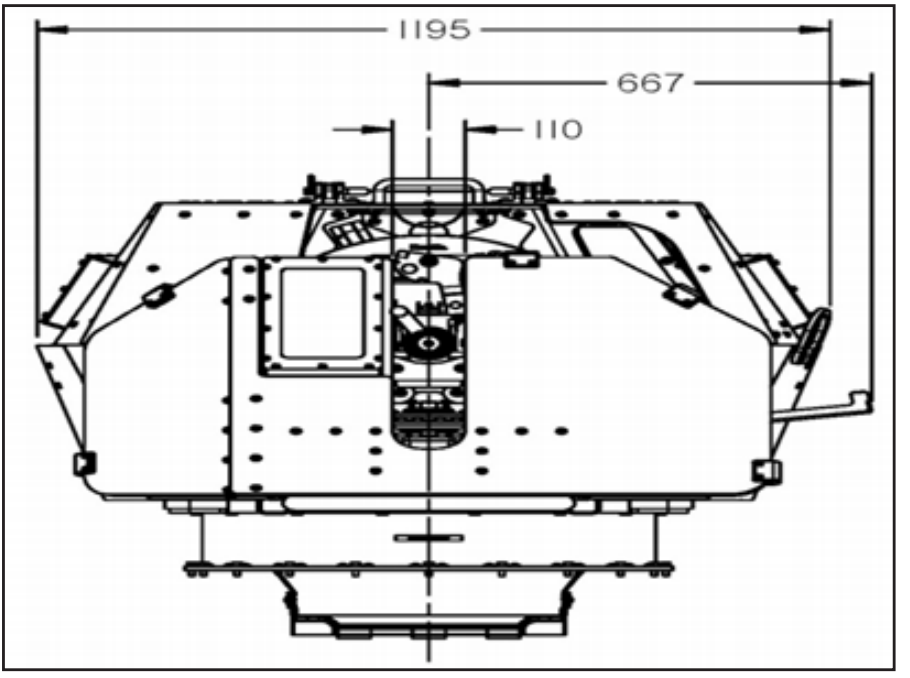


Fig 269 - Dimensões com a instalação do armamento

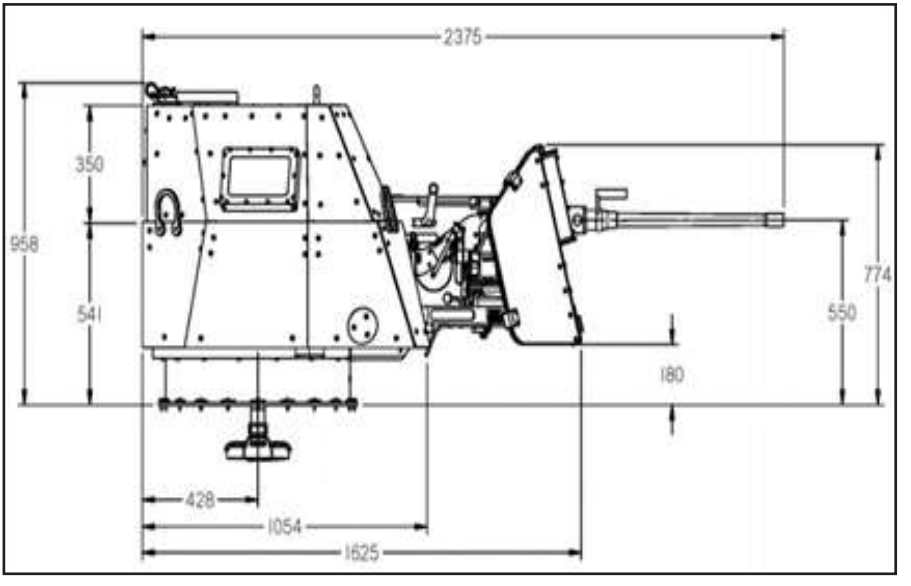


Fig 270 – Dimensões com a instalação do armamento

9.1.2.3 *Softmount* (40-50 Softmount)

9.1.2.3.1 Este sub-conjunto, como já citado, permite a instalação de vários armamentos, porém, para que isso aconteça, devem ser utilizados adaptadores específicos para cada arma.

Fig 271– 40-50 Softmount

9.1.2.3.2 A seguir, serão listadas algumas características desse sub-conjunto:

a) Sistema de molas - possui um sistema de molas atenuadoras que absorvem o recuo quando a arma de fogo é usada e dois pinos que permitem a rápida montagem e desmontagem da arma no 40-50 *Softmount*.

b) Proteção blindada - o conjunto do escudo frontal adaptado neste sub-conjunto consiste das mesmas duas camadas de aço blindado espaçadas montadas na estação de armas blindada e tem o mesmo nível de proteção (STANAG 4569 Nivel 2 + 7.62mm x 54R API). O escudo frontal apresenta uma janela balística no lado direito que fornece o mesmo nível de proteção.

c) Braço de elevação e direção - com a arma montada no conjunto do escudo frontal 40-50 *Softmount*, e o braço de elevação travado na posição abaixada de 0° (Fig 272), a arma pode ser elevada para +20° (Fig 273) e pressionada para -10° (Fig 274).

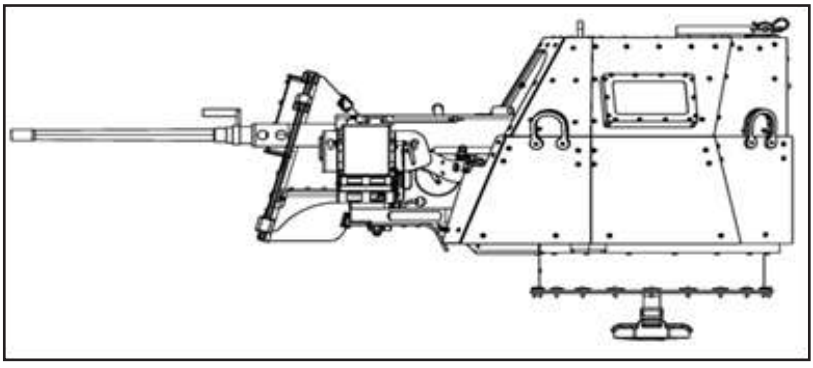


Fig 272 – arma na posição 0º

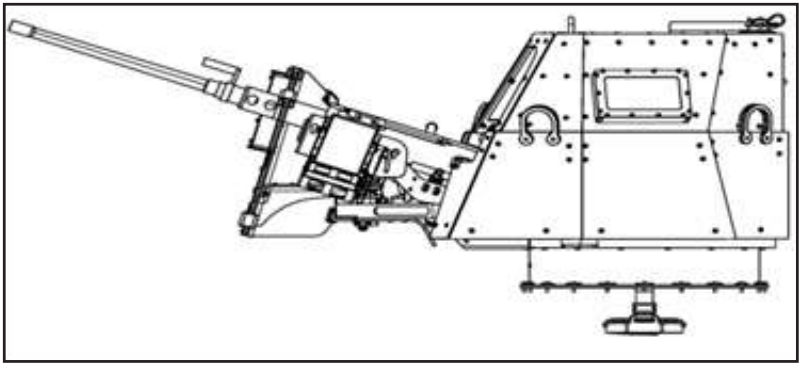


Fig 273 – Arma na posição +20º

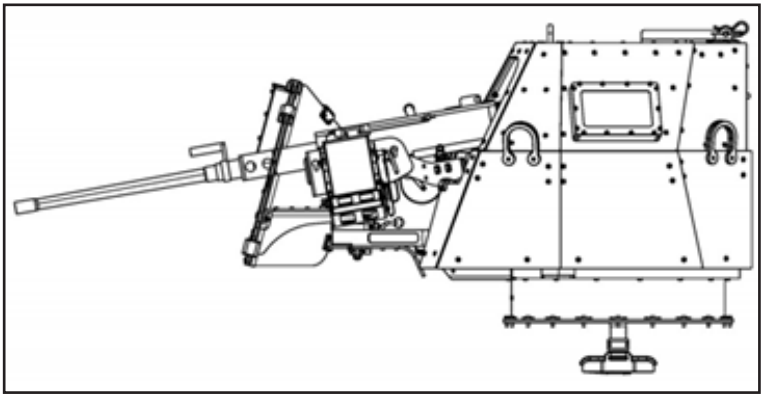


Fig 274 – Arma na posição -10º

1) Este limite de pressionamento pode ser substituído puxando-se o pistão de trava de pressionamento para possibilitar que a arma seja pressionada a -30°.

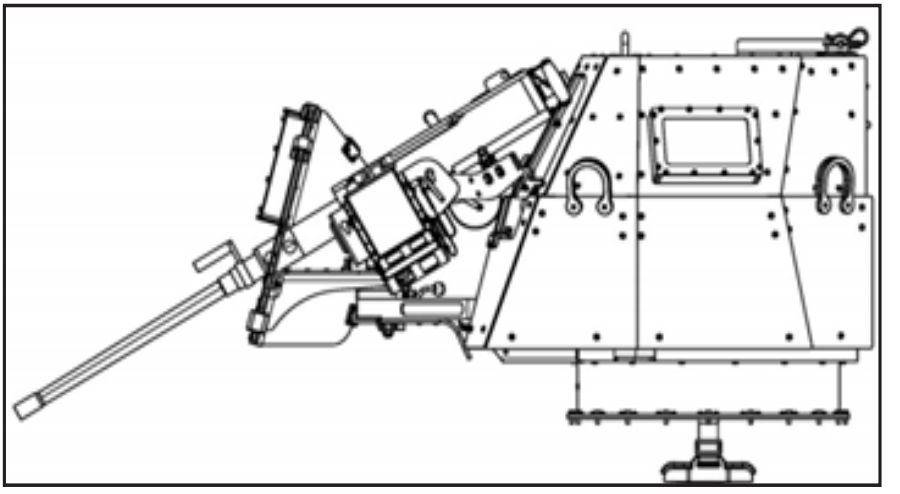


Fig 275 – Arma na posição -30º

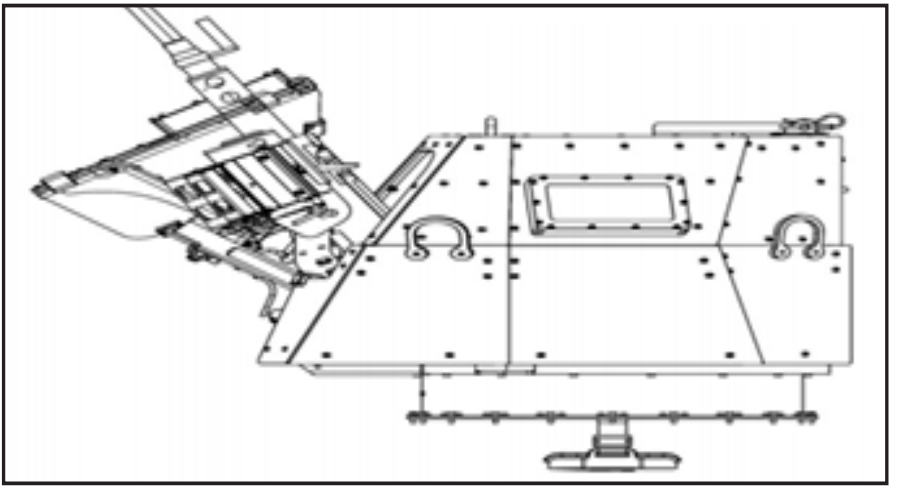


Fig 276 – Arma na posição +60º

2) Já o braço de direção consiste em modificar horizontalmente a direção do armamento. Partindo da posição 0º, a arma pode ser direcionada até 20º à direita e 20º a esquerda.

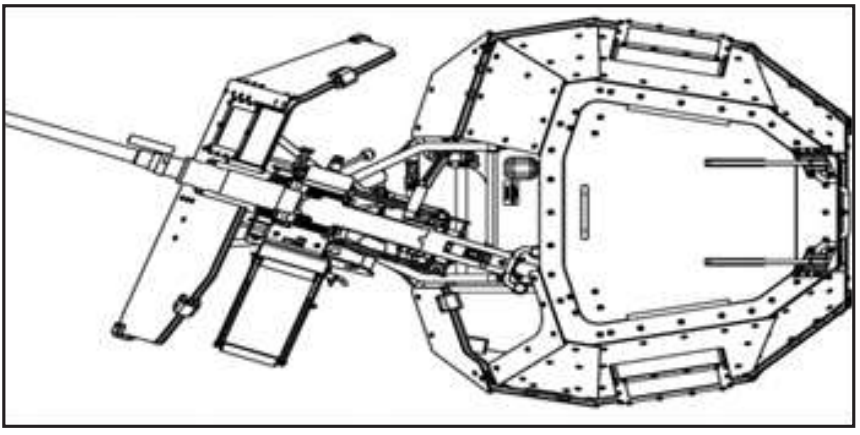


Fig 277 – Arma na direção direita 20º

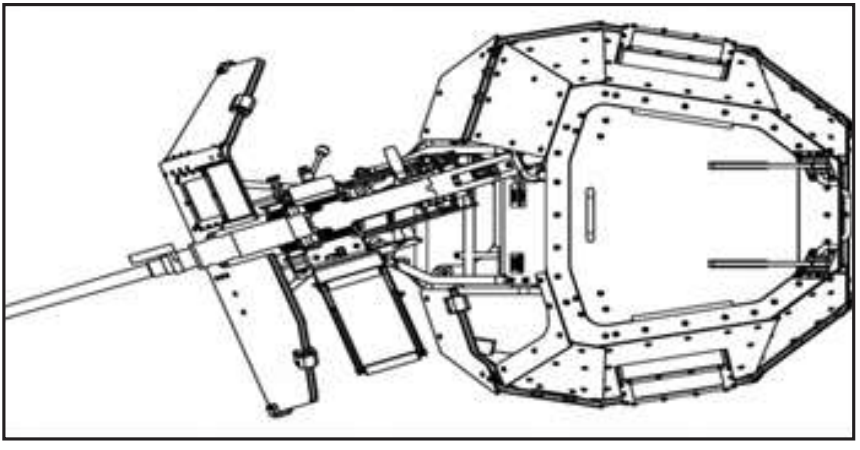


Fig 278 – Arma na direção esquerda 20º

9.1.3 PREPARAÇÃO DA ESTAÇÃO DE ARMAS PARA O USO

9.1.3.1 Abertura da Escotilha - a escotilha do atirador pode ser aberta de dentro do veículo usando a manivela de trava da escotilha (Fig 279). Para se executar a abertura da escotilha, o atirador deve seguir os seguintes passos:

a) 1º passo - puxar o pistão de indexação para fora;

b) 2º passo - girar a manivela de trava da escotilha no sentido anti-horário e empurrar a escotilha aberta até que encoste no conjunto de parada da escotilha;

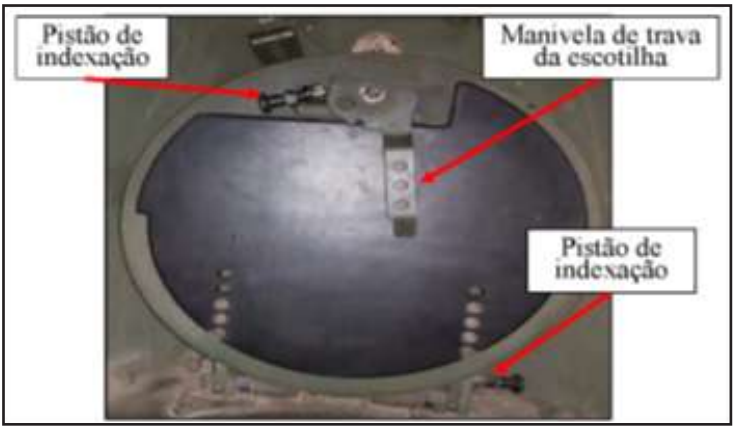


Fig 279 – Escotilha aberta

c) 3º passo - o pistão de indexação montado ao lado da dobradiça direita automaticamente irá travar quando a escotilha estiver totalmente aberta; e

d) 4º passo - o atirador deve se certificar de que a escotilha esteja segura.

Fig 280 – Conjunto de parede da escotilha

9.1.3.2 Travamento da Estação de Armas - estação de armas deve ser travada na posição para frente, caso contrário, deve-se seguir os seguintes passos:

a) 1º passo - enquanto segurando a manivela da caixa de engrenagem, deve-se destravar a caixa de engrenagem puxando o pistão de indexação para fora e, em seguida, girando ¼ de volta, então liberando no fecho de segurança;

b) 2º passo - deve-se movimentar a estação de armas na posição para frente de 0°;

c) 3º passo - deve-se travar em posição, puxando o pistão de indexação para

fora e, em seguida, girando ¼ de volta. Após isso, o pistão deve ser liberado na posição de trava; e

d) 4º passo - por último, o atirado deve se certificar se a estação de armas está realmente segura.

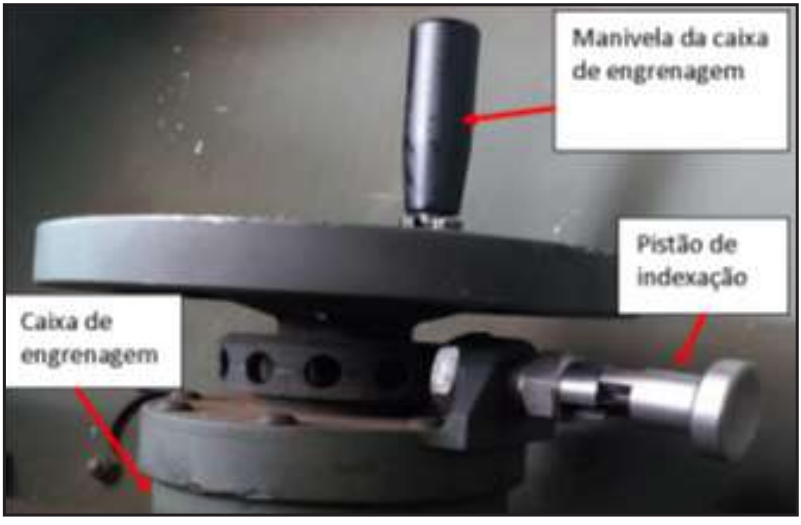


Fig 281 – Trava da estação de armas

9.1.3.3 Instalação do Cofre de Munição

- Existem quatro tipos de cofres de munição para diferentes armas, possuindo as seguintes capacidades:

a) 32 cartuchos de granada de 40mm;

b) 100 cartuchos de 12.7mm;

c) 200 cartuchos de 7.62mm; e

d) 200 cartuchos de 5.56mm.

9.1.3.3.1 Para se executar a instalação do cofre de munição, deve-se seguir os seguintes passos:

a) 1º passo - girar o pino de trava do cofre de munição a 180° (qualquer direção) e puxar completamente;

b) 2º passo - posicionar o cofre de munição no seu suporte, com a dobradiça da tampa virada para fora. Para caixas grandes, deve-se puxar toda a extensão do suporte do cofre de munição;

c) 3º passo - a caixa de munição deve ser posicionada de modo que quando o pino de trava do cofre de munição for puxado de volta, engate-se com o canal na borda superior do cofre de munição; e

d) 4º passo - certificar-se de que o pino de trava do cofre de munição esteja totalmente preso.

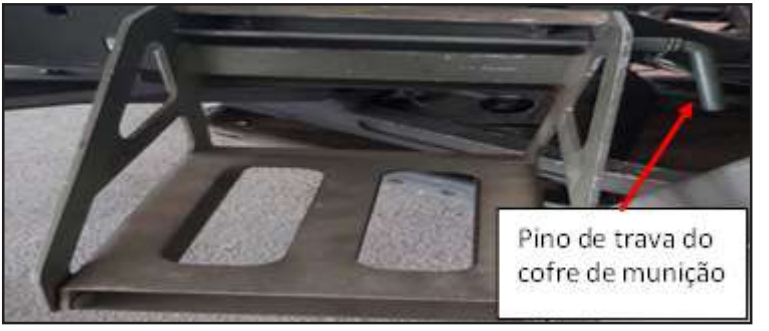


Fig 282 – Suporte do cofre de munição

9.1.3.4 Destravando a Estação de Armas - A estação de armas é operada em três modos, que são destravados em três estágios:

a) 1º estágio - destrava o conjunto de montagem da arma, que é livre para girar em torno de um ponto fixo e para apontar para cima e para baixo num plano vertical;

b) 2º estágio - destrava a estação de armas, que é então livre para mover-se dentro de seu arco de 360 graus; e

c) 3º estágio - destrava o braço de elevação, o que propicia uma amplitude completa de movimento.

9.1.3.4.1 Trava do deslocamento do 40-50 Softmount - deve-se puxar o pistão de indexação e abaixar a trava de deslocamento até a parada)

Fig 283 – Destravar a trava de deslocamento do 40-50 Softmount

9.1.3.4.2 Trava da estação de armas - ao mesmo tempo em que se segura a manivela da caixa de engrenagem, puxar o botão do pistão de indexação, girando ¼ de volta liberando-o no fecho de segurança. Após isso, a estação de armas pode ser girada por 360° usando a manivela da caixa de engrenagem.

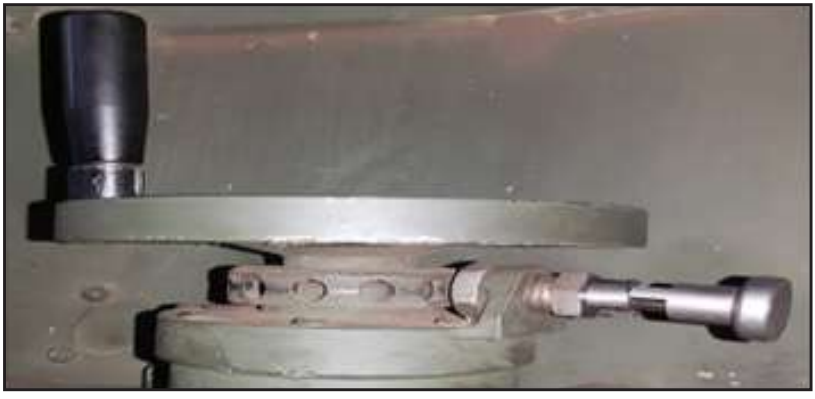


Fig 284 – Destravar a estação de armas

9.1.3.5 Desbloqueio do Braço de Elevação para Uso da Arma na Posição Levantada e Abaixada

9.1.3.5.1 O braço de elevação deve ser travado na posição 0° com o pistão de indexação e pistão de segurança, ambos positivamente travados antes da arma ser instalada ou o conjunto de montagem da arma ser retirado.

9.1.3.5.2 A seguir, serão apresentados os passos para a realização do desbloqueio do braço de elevação para o uso da arma na posição levantada e abaixada:

a) 1º passo - destravar o pistão de segurança no lado esquerdo do conjunto do cabeçote girando 1/2 volta para dentro da trava;

b) 2º passo - destravar o pistão de indexação no lado direito do conjunto do cabeçote puxando o pistão para fora) Pode ser necessário aplicar força na arma (movimentos para frente e trás) para auxiliar na retirada do pistão de indexação;

c) 3º passo - o braço de elevação, que agora está liberado, pode ser elevado a +60° puxando para trás a empunhadura da arma;

d) 4º passo - uma mola de torção no conjunto do cabeçote auxilia a levantar o braço de elevação;

e) 5º passo - o braço de elevação pode ser abaixado empurrando para frente as empunhaduras da arma;

f) 6º passo - o pistão de indexação automaticamente engata-se para travar o braço sempre que o braço de elevação atinge a posição abaixada de 0°. O pistão de segurança deve ser engatado antes do braço de elevação ser abaixado; e

g) 7º passo - o cano da arma pode ser elevado para +20° e abaixado para -10° (limite de pressionamento primário) na posição travada).

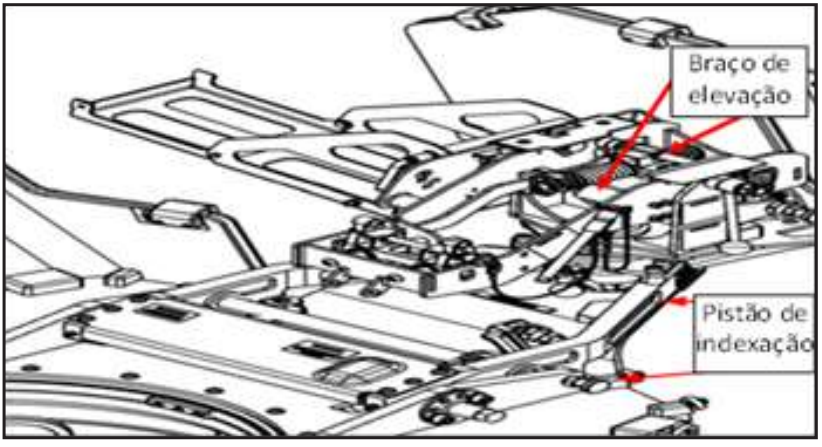


Fig 285 – Destravar o braço de elevação

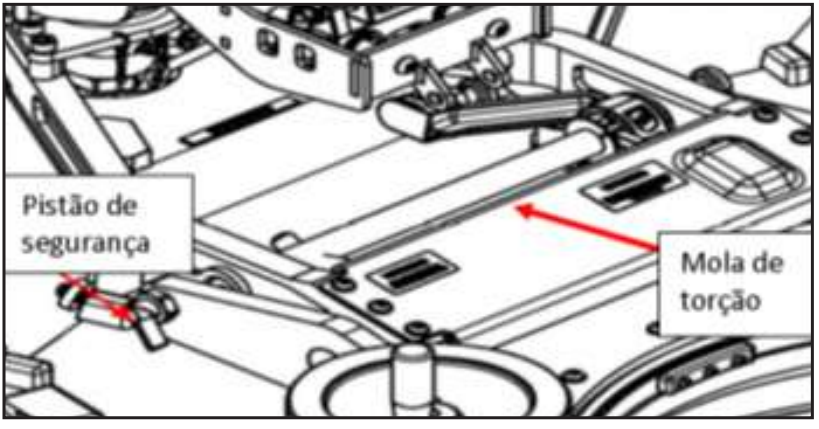


Fig 286 – Pistão de segurança e mola de torção

9.1.3.6 Desbloqueio da Trava de Pressionamento para o Uso da Arma na Posição Abaixada Secundária - a seguir, serão apresentados os passos para a realização do desbloqueio da trava de pressionamento para o uso da arma na posição abaixada secundária:

a) 1º passo - o pistão de indexação impede que o 40-50 *Softmount* seja pressionado a seguir da posição de -10° (limite de pressionamento primário);

b) 2º passo - se houver necessidade de abaixar a montagem de armas a seguir da posição -10°, puxar o pistão de indexação e pressionar a arma) A arma pode agora ser pressionada, para no máximo, -30° (limite de pressionamento secundária);

c) 3º passo - o pistão de indexação engata automaticamente para travar a montagem da arma quando elevado acima da posição -10°; e

d) 4º passo - o pistão de indexação deve ser manualmente desengatado sempre que for necessário abaixar a montagem da arma a seguir de -10°.

Fig 287 – Desbloqueio da trava de pressionamento

9.1.3.7 Mecanismo de Movimentação Transversal e Elevação (T&E)

9.1.3.7.1 Instalar o mecanismo T&E - A seguir será apresentado os passos:

a) 1º passo - apresentar o mecanismo T&E aos dois suportes T&E na parte de trás da montagem da arma e alinhe os orifícios;

b) 2º passo - com os orifícios alinhados, empurrar através do pino do T&E até estar totalmente engatado. Abaixar o mecanismo T&E até que o suporte 'U' tenha sido localizado por cima da barra transversal; e

c) 3º passo - apertar o parafuso de travamento.

9.1.3.7.2 Remover o mecanismo T&E - A seguir, serão apresentados os passos:

a) 1º passo - soltar o parafuso de travamento que fixa o suporte 'U' na barra transversal;

b) 2º passo - levantar o suporte 'U' do mecanismo T&E fora da barra transversal;

c) 3º passo - puxar o pino T&E do mecanismo T&E e dos suportes traseiros da montagem da arma; e

d) 4º passo - remover o mecanismo T&E.

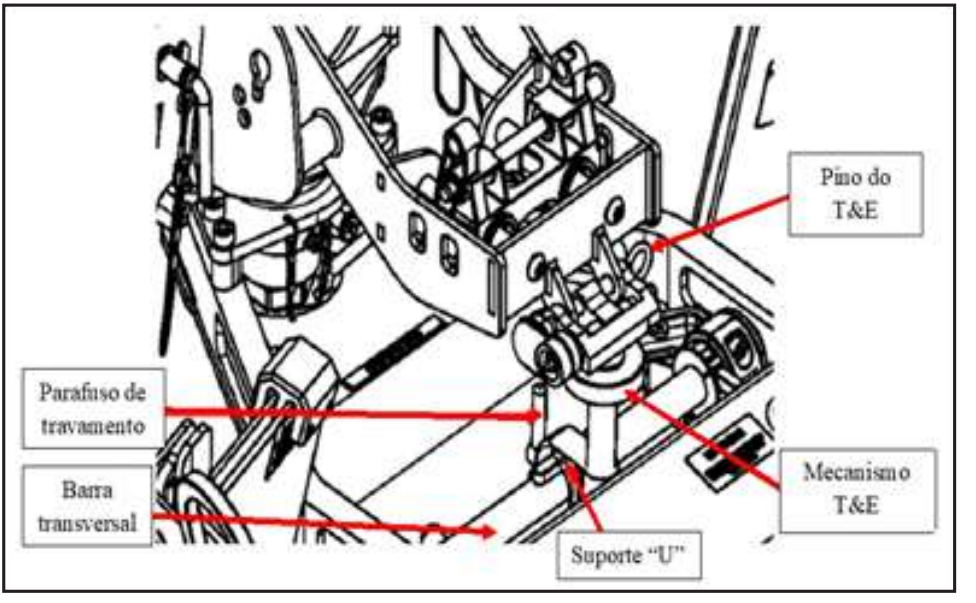


Fig 288 – Acessório T&E

9.1.3.8 Travamento da Estação de Armas após o Uso

9.1.3.8.1 Bloqueio da trava de pressionamento - colocar a arma novamente na posição de 0° de forma que o pistão de indexação automaticamente se engate com o braço de elevação.

9.1.3.8.2 Bloqueio do braço de elevação - A seguir, será apresentado os passos:

a) 1º passo - engatar o pistão de indexação c/ cam no lado esquerdo da montagem do cabeçote girando 1/2 volta, liberando-o na posição de trava;

b) 2º passo - o braço de elevação pode ser abaixado empurrando as empunhaduras da arma para frente;

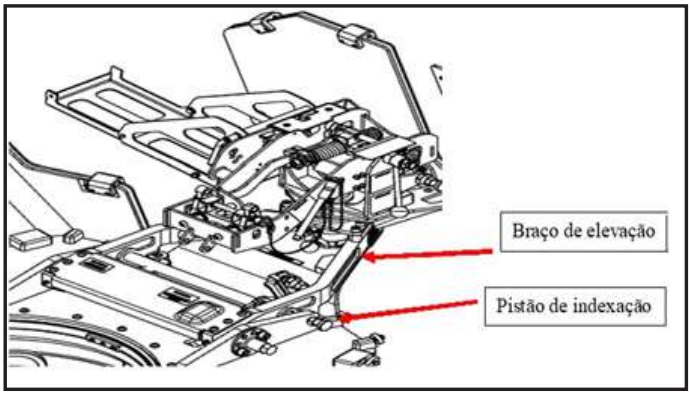


Fig 289 – Trava do braço de elevação

c) 3º passo - o pistão de indexação automaticamente engata-se para travar o braço sempre que o braço de elevação atinge a posição 0°. O pistão de indexação c/ cam deve ser engatado antes que o braço de elevação seja abaixado; e

d) 4º passo - o cano da arma pode ser elevado para +20° e pressionado a -10° na posição de bloqueio.

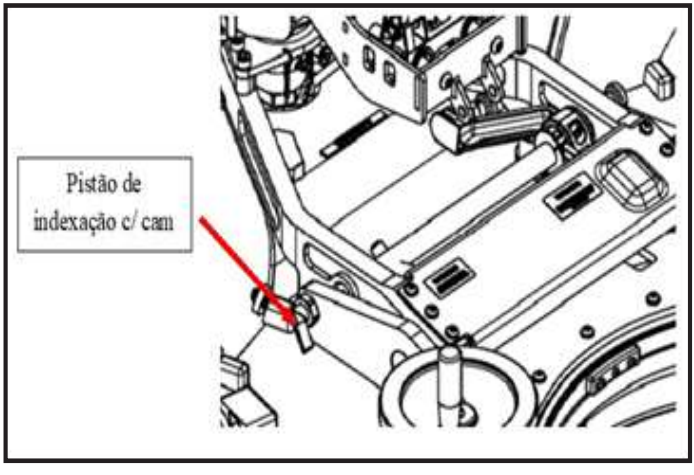


Fig 290 – Pistão de indexação c/ cam

9.1.3.8.3 Travar a estação de armas - a seguir, serão apresentados os passos:

a) 1º passo - a estação de armas pode ser bloqueada a qualquer ponto através de sua rotação de 360° através do uso da caixa de engrenagem;

b) 2º passo - puxar o pistão de indexação da caixa de engrenagem para fora girando a um ¼ de volta, liberando-o para a posição de trava; e

c) 3º passo - certificar-se de que a estação de armas está segura.

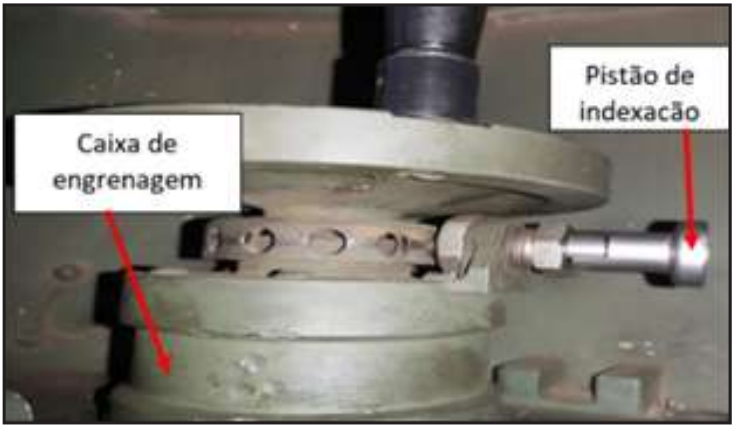


Fig 291 – Trava da estação de armas

9.1.3.8.4 Travar o 40-50 *Softmount* - A seguir, serão apresentados os passos:

a) 1º passo - levante o braço da trava de deslocamento e alinhe com suporte direito do T&E na parte traseira do 40-50 *Softmount*;

b) 2º passo - puxe o botão de indexação para fora e solte para engatar no suporte T&E na parte de trás da 40-50 *Softmount*;

c) 3º passo - certifique-se que a 40-50 *Softmount* está segura antes de viajar**.**

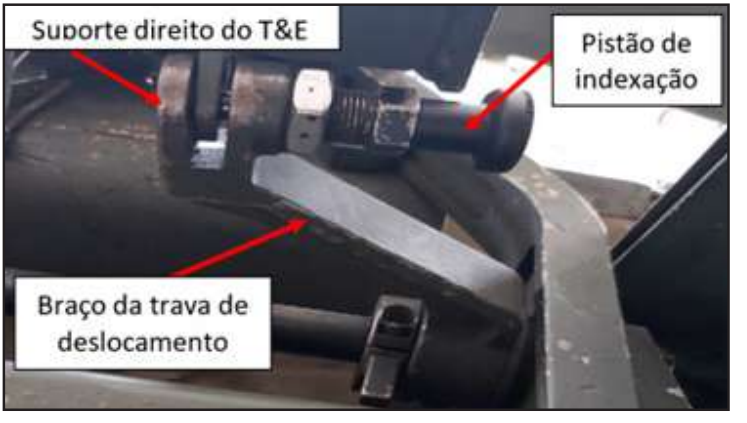


Fig 292 – Trava do 40-50 Softmount

9.1.4 LISTA DE COMPONENTES PRIMÁRIOS

ITEM	DESCRIÇÃO	QTD
1	Conjunto de cúpula de proteção anterior	1
2	Conjunto do Plinto (base)	1
3	Conjunto da escotilha	1
4	Conjunto da dobradiça da base MR655 10mm	1
5	Conjunto do anel de rolamento	1
6	Conjunto da caixa de engrenagem	1
7	Anel adaptador e conjunto de revestimento do anel	1
8	Conjunto do 40-50 *Softmount*	1
9	Adaptador para LAG40	1
10	Adaptador para MAG58/Minimi	1
11	Conjunto do suporte de parada	1
12	Mola de elevação da escotilha – lado direito	1
13	Mola de elevação da escotilha – lado esquerdo	1
14	Espaçador da mola	2
15	Conjunto do escudo frontal	1
16	Segmento blindado da camada externa do escudo frontal	1

Tab 25 - Lista de componentes primários

9.1.5 DIAGNÓSTICO DE FALHAS - o quadro a seguir é um guia de referência rápida de resoluções de problemas para auxiliar no uso adequado da Estação de Armas MR550 Bi-Metal com cúpula de proteção superior e seus principais sub-sistemas:

SUB-SISTEMA	FALHA	SOLUÇÃO
Escotilha	Não trava na posição aberta	Verificar se pistão de indexação está reto e livre de rebarbas, substitua o pistão se necessário.
	A escotilha não trava na posição fechada	Afrouxar as porcas de travamento e ajustar a manivela de travamento para se adequar; reajuste as porcas de trava)
40-50 *softmount*	Sem movimento de recuo da arma no 40-50 *Softmount*	Verificar se as molas estão livres de objetos que possam impedir a compressão
	Sem travamento da elevação	Reparação de nível básico exigido

Tab 26 - Diagnóstico de falhas

SUB-SISTEMA	FALHA	SOLUÇÃO
Estação de armas blindada	Sem travamento do Azimute	Reparação de nível básico exigido
	Rotação da estação de armas com dificuldade	Soprar/expulsar as partículas estranhas entres os anéis internos e externos
	Elevação da estrutura 'A' com dificuldade	Lubrificar todos os bicos de graxa (consulte o Manual de Manutenção)
	Rotação da Estação de Armas com cortes/ rigidez	Verificar o ajuste da caixa de engrenagem
	Rotação da Estação de Armas difícil em certas áreas	Verificar os ajustes dos parafusos do anel adaptador.
	Vedação da escotilha danificada	Repor selador
Adaptadores	Adaptador da MAG-58/Minimi ou LAG 40 não aceita a arma	Verificar se o adaptador está danificado; se estiver danificado, substituí-lo
	Adaptador da MAG-58/Minimi ou LAG 40 não encaixa no 40-50 *Softmount*	Verificar se o adaptador está danificado; se estiver danificado, substituí-lo
Instalação da arma	Arma não encaixa	Verificar se os pinos de trava estão retos e sem rebarbas, e substitui-los, se necessário. Verificar se os orifícios de montagem da arma estão sem rebarbas.
	Desalinhamento da Munição	Mexer no cofre de munição para corrigir a posição
Cofre de munição	Não encaixa corretamente	Verificar se o pino de localização não está dobrado ou danificado.

Tab 26 - Diagnóstico de falhas - (continuação)

9.2 SARC REMAX

9.2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

9.2.1.1 O Sistema de Armas Remotamente Controlado (SARC) REMAX (Reparo Automatizado X) é um dos principais sistemas d'armas integrado à VBTP Guarani. Permite os ganhos operacionais à viatura de proteção total do atirador, busca detalhada de alvos e tiro estabilizado.

9.2.1.2 A seguir estão listadas as principais características deste sistema:

a) Peso em torno de 217 Kg sobre o teto da viatura (sem contabilizar o peso do armamento e da munição);

b) Ângulo de azimute: permite o giro de 360º do armamento;

c) Ângulos de elevação: permite ao armamento realizar a pontaria de -20º a 60º, possuindo um limitador de disparo que impede que o armamento empregado realize disparos na direção da VBTP Guarani utilizada;

d) Velocidade em elevação e azimute: 45º por segundo;

e) Altura da REMAX: 83 cm;

f) Possui câmera diurna e termal para o atirador;

g) Permite a aferição precisa de distâncias através o telêmetro *laser*; e

h) Possui Central Eletrônica de Controle de Tiro ou Sistema de Controle de Tiro.

9.2.1.3 Além das características citadas acima, este reparo possui capacidade de comportar dois tipos de armamentos principais no seu berço: a M2HB-QCB 12,7mm e a M240G 7,62mm. Além disso, possui quatro lançadores de granadas fumígenas 76mm posicionados à frente da torre. As figuras a seguir ilustram algumas VBTP GUARANI equipadas com o SARC REMAX utilizando tais armamentos:

Fig 293 – REMAX da VBTP GUARANI equipada com M2HB-QCB 12,7mm

Fig 294 – REMAX da VBTP GUARANI equipada com a M240G 7,62mm

Fig 295 – Lançadores de granadas fumígenas do SARC REM

9.2.2 DESCRIÇÃO GERAL

9.2.2.1 O SARC REMAX é dividido em duas partes principais:

a) sistema de emprego; e

b) sistema de gerenciamento de missão.

9.2.2.2 Ambas as partes são unidas pelo anel de interface, base de metal utilizada como interface entre o teto da viatura blindada e a base do sistema de emprego. A seguir, serão abordadas as características de cada sistema).

9.2.2.3 Sistema de Emprego - sistema de armas montado na parte exterior da viatura) Inclui o módulo optrônico.

Fig 296 – Sistema de emprego

9.2.2.4 Sistema de Gerenciamento de Missão - localizado na parte interna da viatura) Inclui equipamentos periféricos necessários para a operação do REMAX, tais como: *Display* Multifunção (GSDU), chaves e botões, Punho do atirador, Unidade Eletrônica de Controle da Torre (TCEU), fonte de energia, entre outros.

Fig 297 – Sistema de gerenciamento de missão

Fig 298– Anel de interface

9.2.3 DESCRIÇÃO FÍSICA DOS COMPONENTES DO SISTEMA DE EMPREGO (SE) DO SARC REMAX

9.2.3.1 Motor de Elevação - permite a movimentação do sistema de emprego em ângulo de elevação de -20º a +60º.

9.2.3.2 Motor de Azimute - possibilita a movimentação do SE em azimute (360º) e possui dois conectores, um para a transferência de tensão elétrica e outro para sinais de comando e controle)

9.2.3.3 Módulo Optrônico - permite ao usuário detectar alvos durante o dia e à noite) Estão incluídos os seguintes componentes:

a) Câmera diurna;

b) Câmera termal; e

c) Telêmetro *laser*.

9.2.3.4 Unidade Giroscópica do Pedestal (PGU) - giroscópio de eixo duplo que possibilita a estabilização do REMAX.

9.2.3.5 Lançador de Granadas Fumígenas (SGL) - possibilita o disparo de granadas fumígenas a partir da Unidade de Controle do SGL (SGLCU).

9.2.3.6 Calha de Munição - guia a munição para dentro da Guia de Munições.

9.2.3.7 Cofre de Munição - os cofres de munição terão suas capacidades diretamente relacionadas ao tipo de armamento instalado no berço da torre:

a) Mtr MAG 7,62mm – cofre com capacidade para 200 cartuchos padrão OTAN; e

b) M2HB-QCB 12,7mm – cofre com capacidade para 100 cartuchos padrão OTAN.

9.2.3.8 Trava de Azimute - utilizado para travar o Sistema de Emprego (SE) em azimute quando o veículo estiver em movimento e o REMAX não estiver em uso (modo transporte). A trava de azimute consiste em duas unidades que podem ser conectadas utilizando-se um pino de travamento:

a) Trava rotatória com um orifício - instalado no conjunto de rotação horizontal; e

b) Trava estática - instalado na estrutura principal.

9.2.3.9 Unidade Principal do Pedestal (PMU) - atua no controle e fornecimento de energia para o Sistema de Emprego (SE). Além disso, contém um sensor estático de angulação.

9.2.3.10 Conector J1 - executa as interfaces entre a PMU, módulo optrônico e a PGU da seguinte forma:

a) PMU – PGU: transferência de tensão;

b) PGU – PMU: transferência de dados de velocidade angular para estabilização do SE;

c) PMU – Módulo optrônico: transferência de tensão, sinais de comando e controle; e

d) Módulo optrônico – PMU: transferência de imagens de vídeo (diurno/termal) e dados de distância)

9.2.3.11 Garfo - inclui os motores de elevação e azimute do Sistema de Emprego (SE), assim como os sensores de posição.

9.2.3.12 Berço - Contêm componentes como mecanismos de rearme e solenoide de disparo, pinos de fixação que mantêm o armamento (7,62 mm ou 12,7 mm) fixo,

permitindo o carregamento e disparo por comando elétrico. A função do berço é, entre outras, a de absorver o recuo após os disparos. O mesmo é fixado ao garfo com parafusos, porcas e arruelas. O berço possui configurações diferentes para cada armamento, devendo ser preparado para recebê-los.

9.2.3.13 Conector J20 - utilizado para a transferência de tensão elétrica, sinais de comando e controle para o mecanismo de rearme e o solenoide de disparo.

9.2.3.14 Coletor de Elos e Estojos - Coleta as elos e estojos após os disparos.

9.2.3.15 Conector J11 (dados) - Transferência de sinais, comunicação e vídeo entre a TCEU e os componentes do Sistema de Emprego (SE).

9.2.3.16 Conector J12 (energia) - Fornece energia para os componentes do Sistema de Emprego (SE).

9.2.3.17 Limitador Mecânico de Elevação - dois limitadores mecânicos que impedem a movimentação do Módulo Optrônico no eixo de elevação, além da amplitude máxima de movimento (-20º a +60º).

9.2.3.18 Trava de Elevação - utilizado para travar o eixo de elevação quando o veículo estiver em movimento e o REMAX não estiver em uso (modo transporte). A trava de elevação consiste em duas unidades que podem ser conectadas utilizando-se um pino de travamento:

a) trava de rotação com um orifício; e

b) trava estática)

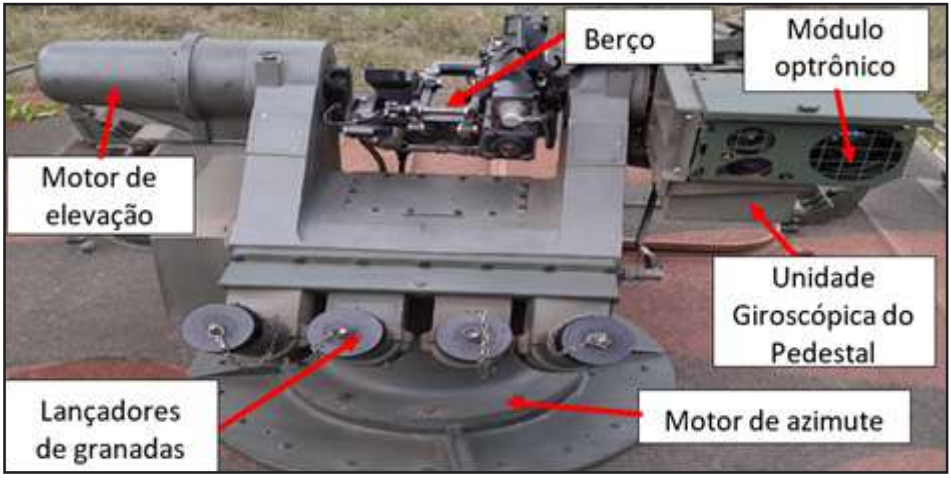


Fig 299 – Componentes do sistema de emprego (vista frontal)

Fig 300 – Componentes do sistema de emprego (vista traseira)

Fig 301 – Componentes do sistema de emprego (vista inferior)

9.2.4 BERÇO DO SARC REMAX

9.2.4.1 Entende-se como “berço” o conjunto de peças mecânicas constituídas de diversos componentes e que permite a instalação dos armamentos principais do Sistema D’armas.

- No caso do SARC REMAX, como abordado anteriormente, pode-se configurar o berço para a instalação da M2HB-QCB 12,7mm e da M240G 7,62mm, suportando um armamento de cada vez.

9.2.4.2 A seguir, serão apresentados os principais componentes do berço, responsáveis pelo funcionamento automatizado do SARC

Fig 302 – Berço do REMAX configuração M2HB-QCB (Vista lateral direita)

Fig 303 – Berço do REMAX configuração M2HB-QCB (Vista lateral esquerda)

9.2.4.2.1 Mecanismo do rearme - carrega a arma eletricamente mediante comando. Se o mecanismo de rearme estiver com defeito, o usuário pode consertar a falha utilizando o parafuso do motor do mecanismo.

9.2.4.2.2 Gancho do rearme - mediante um comando elétrico de carregamento, o mecanismo de rearme, utilizando o gancho do rearme, empurra o pino do rearme, levando o ferrolho do armamento para a retaguarda, para dar início ao carregamento.

9.2.4.2.3 Limitador do rearme - utilizado como limite físico para alterar o movimento do gancho do rearme para completar o ciclo de carregamento da arma.

9.2.4.2.4 Solenoide de disparo - permite disparar as munições, mediante comando, a partir do manete do atirador.

9.2.4.2.5 Posição de descanso do solenoide de disparo - permite o armazenamento do solenoide de disparo quando o armamento é removido.

9.2.4.2.6 Guia de munição 12,7mm - guia a fita de munição 12,7mm para dentro da arma.

9.2.4.2.7 Guia de munição 7,62mm - guia a fita de munição 7,62 mm para dentro da arma).

9.2.4.2.8 Guia de elos 12,7mm - recebe os elos de munição 12,7mm utilizados após os disparos.

9.2.4.2.9 Guia de elos 7,62mm - recebe os elos da munição 7,62mm utilizados após os disparos.

Fig 304 – Berço do REMAX configuração M240G (Vista lateral direita)

Fig 305 – Berço do REMAX configuração M240G (Vista lateral esquerda)

9.2.4.2.10 Manete de tiro manual - permite o disparo manual da M240G em caso de emergência ou falha elétrica.

9.2.4.2.11 Descanso do bipe - trava e fixa o bipé da M240G.

9.2.4.2.12 Cabo de carregamento manual - permite o carregamento manual da M240G em caso de emergência ou falha elétrica.

9.2.5 MÓDULO OPTRÔNICO

9.2.5.1 O módulo optrônico do SARC REMAX, como já abordado anteriormente, possui uma câmera diurna e outra termal, além do telêmetro laser. Estes optrônicos são utilizados pelo atirador para observação, aferição de distâncias e pontaria, permitindo ao mesmo uma alta capacidade de engajamento de alvos, mesmo em condições adversas. O módulo está posicionado à direita do berço do Sistema D'armas e possui tampa e grade de proteção, visando coibir danos ao material óptico, conforme apresenta a figura a seguir:

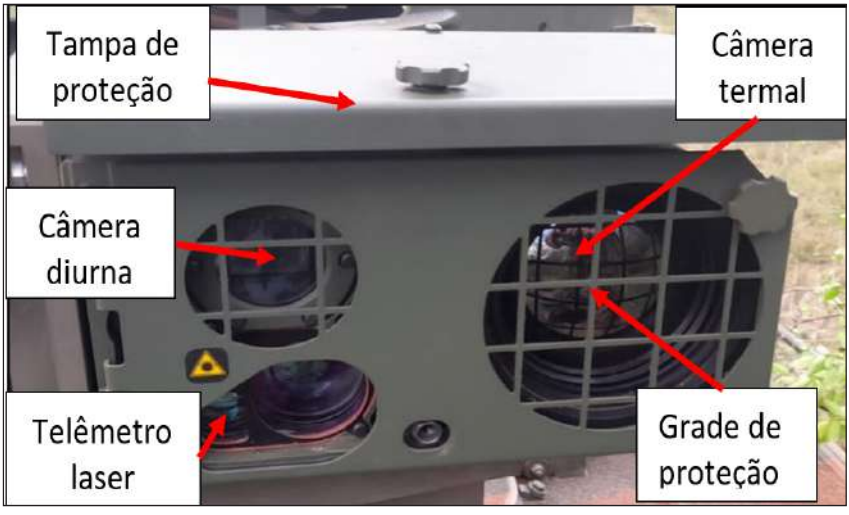


Fig 306– Módulo optrônico

9.2.5.2 Para se compreender melhor as características dos componentes do módulo optrônico, deve-se ter o conhecimento dos conceitos apresentados a seguir:

9.2.5.1.1 Detecção - capacidade de observação no campo de busca (diurno/termal), alguma movimentação estranha, seja viatura, pessoas e/ou alguma fonte luminosa e calor.

9.2.5.1.2 Reconhecimento - capacidade de reconhecimento no campo de busca (diurno/termal), o que se havia detectado. Logo a partir desse estágio, pode-se afirmar a natureza do alvo avistado pelas câmeras, como por exemplo, tropa, viatura leve ou blindada, carro de combate, entre outros, não tendo, porém, ainda a capacidade de informar se é tropa amiga ou inimiga)

9.2.5.1.3 Identificação - capacidade de identificar no campo de busca (diurno/termal), o que se havia reconhecido. Logo, a partir desse estágio, pode-se afirmar se é amigo e/ou inimigo, tipo, valor e características do que foi observado.

9.2.5.3 De posse dessas informações, podem-se definir as características dos componentes do módulo optrônico:

9.2.5.3.1 Câmera diurna

a) Produz imagens em cores de alta resolução;

b) Zoom óptico: capacidade de aproximação da imagem em até 26 vezes;

c) Detecção ≤ 8000 metros;

d) Reconhecimento ≤ 4.500 m; e

e) Identificação ≤ 2.000 m.

9.2.5.3.2 Câmera termal

a) Produz imagens térmicas;

b) Zoom óptico: capacidade de aproximação da imagem em até 3,1 vezes;

c) Detecção ≤ 6.000 m;

d) Reconhecimento ≤ 2.000 m; e

e) Identificação ≤ 1.000 m.

9.2.5.3.3 Telêmetro *laser* (LRF)

a) Mede a distância dos alvos, através de pulsos *laser*;

b) Possui a capacidade de aferir distâncias entre 30 e 5000 metros;

c) Classe de segurança do *laser*: 1M Eye Safe).

9.2.6 DESCRIÇÃO FÍSICA DOS COMPONENTES DO SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE MISSÃO (SGM)

9.2.6.1 Unidade Eletrônica de Controle da Torre (TCEU) - é o principal computador do sistema, localizada ao lado direito do banco do atirador. A TCEU realiza todos os cálculos balísticos necessários para atingir o alvo.

Fig 307– TCEU

9.2.6.2 Caixa WH6 - Componente responsável pela distribuição dos cabos.

Fig 308 – Caixa WH6

9.2.6.3 *Display* multifunção (GSDU) - *display* posicionado à frente do atirador, acima do manete) Permite observação do vídeo e controle da operação do SARC REMAX.

9.2.6.4 Chave principal - quando ativada, fornece energia ao REMAX (incluindo o Sistema de Emprego).

9.2.6.5 Chave de Armar (ARM) - permite ao atirador habilitar a realização de disparos com a arma) Só pode ser ligada após a Chave de Segurança (SEG).

9.2.6.6 Chave de Segurança (SEG) - permite ao atirador movimentar o Sistema de Emprego (SE), porém quando desativada, desabilita a sua movimentação e desliga a Chave de Armar (ARM).

9.2.6.7 Chave de Emergência (EME) - Permite sobrepor o sinal de “escotilha aberta”. Quando a escotilha da viatura é aberta durante a operação, as Chaves de Segurança (SEG) e a Chave de Armar (ARM) são desligadas automaticamente por razões de segurança) O comandante pode decidir permitir operações de “escotilha aberta” com a ativação da Chave de Emergência (EME).

9.2.6.8 Manete do Atirador (GCHU)

Fig 309– Manete do atirador

9.2.6.8.1 Controla a movimentação do Sistema de Emprego (SE) em elevação e azimute) Também controla os disparos, emissão de *laser*, o carregamento da arma (tecla rearme) e a obtenção de alvos.

9.2.6.8.2 Para se operar o manete, o atirador deve pressionar as teclas situadas na sua lateral (teclas de palma), permitindo a movimentação do Sistema de Emprego e a utilização das demais funções.

9.2.6.9 Unidade de Controle do Sistema lançador de Granada Fumígena (SGLCU)

9.2.6.9.1 Unidade responsável pela operação do lançador de granadas fumígenas, as quais, após o lançamento, criam uma cortina de fumaça, subtraindo a viatura das vistas inimiga) A unidade de controle do sistema permite o lançamento de granadas num alcance de cerca de 40 m e está instalada dentro da viatura, ao lado esquerdo do *Display* Multifunção.

9.2.6.9.2 Para se executar o lançamento das granadas, o atirador deve primeiramente acionar a chave principal para ligar a unidade de controle) Após isso, para se acionar os tubos de lançamento, o atirador deve pressionar as teclas de disparo, da esquerda para acionar 2 (duas) granadas à esquerda, da direita para acionar duas granadas da direita ou as duas teclas ao mesmo tempo para se disparar a carga total,quatro granadas ao mesmo tempo. A pontaria será realizada através da operação dos manetes do atirador.

9.2.6.9.3 Na lateral de cada tecla de disparo, há quatro *leds* verdes, que indicam o estado de carregamento do lançador de granadas.

9.2.6.9.4 Na lateral da chave principal, há um *led* vermelho, que indica a situação da atividade do lançador de granada da seguinte forma:

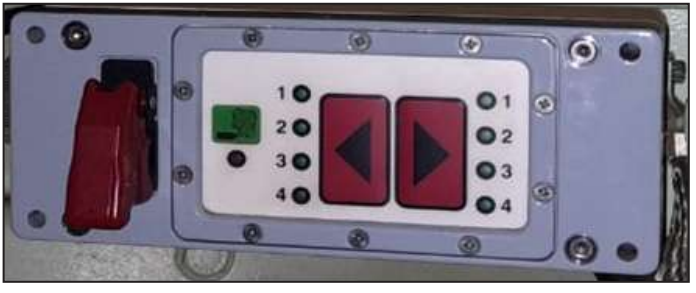


Fig 310 – Unidade de controle do sistema lançador de granadas fumígenas

a) *Led* aceso (em espera) - indica que a unidade está em prontidão. Acende-se após a unidade ter realizado o autoteste); e

b) *Led* piscando (falha) - indica que foi detectada uma falha na unidade, não sendo recomendada a operação da unidade de controle do sistema).

9.2.6.9.5 Há ainda um conector (J1), na lateral esquerda da SGLCU, o qual permite o recebimento da alimentação e transmissão do pulso de disparo.

9.2.6.10 Alarme sonoro - alerta o operador (através de um alarme sonoro) sobre uma falha crítica no REMAX.

9.2.7 OPERAÇÃO DO SARC REMAX

9.2.7.1 A operação do sistema é realizada através do manete do atirador, pelas chaves (armar, segurança e emergência) e pelo *Display* Multifunção (GSDU), conforme apresentado a seguir:

a) A visualização do sinal de vídeo diurno/termal é feita pelo *Display* Multifunção (GSDU);

b) A movimentação elétrica do Sistema de Emprego (SE) e da arma é feita segurando-se o manete do atirador e movendo-o para a direção desejada; e

c) Ações comandadas eletricamente como habilitação de disparos e movimentação são realizadas pelas chaves e botões.

9.2.7.2 As imagens de vídeo produzidas no *Display* Multifunção (GSDU) pelas câmeras do Módulo Optrônico (diurna ou termal) são apresentadas com o retículo padrão OTAN juntamente com indicadores gráficos. Os indicadores apresentam a posição da arma em elevação e em azimute)

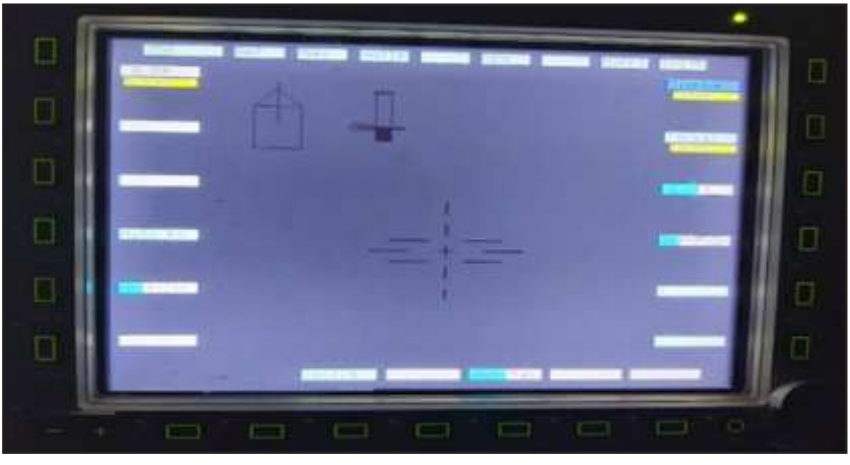


Fig 311 – Tela do Display Multifunção

9.2.7.3 Quando uma falha crítica ocorre e impede o funcionamento elétrico do sistema (movimentação, disparos ou carregamento), o operador ainda pode operar o sistema manualmente, da seguinte forma:

a) movimentar o Sistema de Emprego (SE), utilizando o punho da arma;

b) carregar utilizando a alavanca de manejo da arma; e

c) disparar utilizando o gatilho da arma)

9.2.8 *DISPLAY* MULTIFUNÇÃO

9.2.8.1 O *Display* Multifunção (GSDU) - permite ao atirador visualizar o campo de batalha de dentro da viatura, através dele o operador pode utilizar várias funções e ativar todas as funções do REMAX. Além disso, dispõe de botões físicos os quais executam a operação correspondente ao ícone mais próximo ao apresentado na tela em execução (Combate, Configurações, Manutenção).

- A seguir, serão apresentados os controles e os indicadores do *display* multifunção:

9.2.8.2 *Display* Multifunção - representa graficamente o vídeo em modo diurno/ termal.

9.2.8.3 *Led* do *Display* Multifunção - Indica o modo de operação do *Display* Multifunção (GSDU):

a) luz verde para quando o *Display* Multifunção (GSDU) estiver ligado; e

b) luz avermelhada em caso de falha).

9.2.8.4 Botões - Cada tela do sistema apresenta diferentes ícones para cada botão, possibilitando mais fácil interação com o sistema).

9.2.8.5 Contraste (+/-) - Ajusta o nível de contraste do monitor.

9.2.8.6 Brilho (+/-) - Ajusta o nível de brilho do monitor.

9.2.8.7 Conector J1 e J2 - Permitem a entrada de energia (J1) e de comandos e sinais de vídeos (J2).

9.2.8.8 Chave liga/desliga - Liga/Desliga o *Display* Multifunção (GSDU).

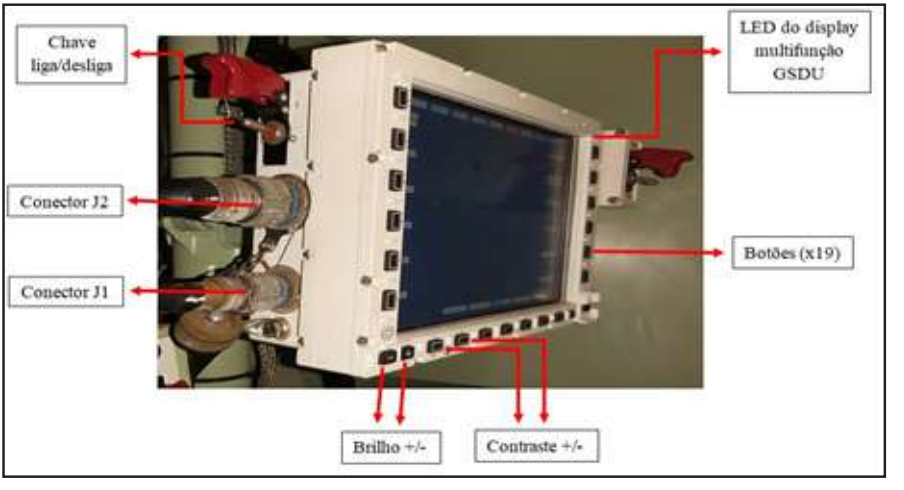


Fig 312 – Descrição física de *display* multifunção

9.2.9 TELA DE COMBATE

9.2.9.1 A tela de combate é a principal tela do sistema e é a primeira tela a aparecer após a inicialização. Esta tela contém todas as informações e opções de controle do REMAX durante uma situação de combate)

9.2.9.1.1 Para selecionar uma opção, deve-se pressionar o botão no *Display* Multifunção (GSDU) correspondente ao ícone na tela) Por exemplo, para selecionar a opção “diurna” na tela de combate, deve-se selecionar o botão superior direito no *Display* Multifunção (GSDU). Alguns ícones contêm múltiplas opções que podem ser selecionadas pressionando-se várias vezes o botão (por exemplo: “E/L”, “In/Rj/To”).

9.2.9.1.2 Os botões são cíclicos e a opção selecionada é a opção destacada em cor azul claro. Todas as opções cíclicas trocam da esquerda para a direita, exceto o Campo de Visão, que troca da direita para a esquerda)

9.2.9.2 A seguir, serão apresentadas as funções de cada item presente na tela de combate do *display* multifunção.

9.2.9.2.1 Diurna e termal - selecionam o vídeo da câmera diurna e termal, respectivamente)

9.2.9.2.2 E/L - troca os campos de visão das câmeras entre Estreito (E) e Largo (L). O tipo do retículo e o tamanho muda em relação ao padrão OTAN.

9.2.9.2.3 Zm/Rt/Fc/Ir - alterna entre as opções Zoom (câmera diurna), brilho do retículo, foco (das câmeras - se o modo manual for habilitado na tela Propriedades da Câmera) e íris (para a câmera diurna se o modo manual for habilitado na tela de Propriedades da Câmera).

9.2.9.2.4 (+/-) - Botões de aumento e redução automaticamente)

9.2.9.2.5 Prx Alrt - acionamento permitido apenas quando há alertas no sistema) Pressionando este botão, o alerta seguinte é apresentado na janela de alerta) Pressionando este botão, caso não haja nenhum outro alerta no sistema, o último alerta é fechado e o botão é desabilitado.

9.2.9.2.6 Prim/Seg - alterna entre a primeira e a segunda distância recebida pelo Telêmetro *Laser* (LRF) quando o mesmo recebe múltiplas distâncias.

9.2.9.2.7 Bat/Man - alterna entre o Alcance de Combate (da munição selecionada) e o alcance manual (último configurado, ou o padrão caso nenhum tenha sido configurado). Durante a inicialização, a configuração padrão é o alcance de combate (Bat). Após o acionamento do *laser*, o fundo do botão se torna cinza) A “Linha de Dados do Sistema de Controle de Tiro (FCS)” também se modifica de

forma correspondente)

9.2.9.2.8 PrxFalh - disponível apenas quando há falhas fatais no sistema) Pressionando este botão, a falha fatal seguinte é apresentada na janela de falhas. Pressionando este botão, caso não haja nenhuma outra falha no sistema, a última falha é fechada e o botão é desabilitado.

9.2.9.2.9 Config - muda para tela de configurações.

9.2.9.2.10 Mensagens de Falha - a janela de falhas é apresentada com a existência de falhas no sistema juntamente com um número correspondente às falhas e à sua descrição.

9.2.9.2.11 Mensagens de alerta - apresenta os alertas do sistema por 10 segundos. Caso não haja alertas, a janela de alerta não é mostrada)

9.2.9.2.12 Pot/Estab - permite a troca do modo de operação do sistema entre potência e estabilização.

9.2.9.2.13 In/Rj/To - pressionando este botão cíclico, alterna-se a cadência de tiro: intermitente, rajada ou total.

9.2.9.2.14 Auto-Foco (Auto Fc) - ativa a função de auto-foco da câmera diurna).

9.2.9.2.15 (<-) - sempre habilitado. Quando pressionado, a quantidade por rajada é diminuída).

9.2.9.2.16 (->) - sempre habilitado. Quando pressionado, a quantidade por rajada é aumentada).

9.2.9.2.17 AZ/EL - apresenta o ângulo de azimute e elevação do Sistema de Emprego (SE) em graus (um por vez).

9.2.10 LINHA DE DADOS DO SISTEMA DE CONTROLE DE TIRO (FCS)

9.2.10.1 A linha de dados do sistema de controle de tiro (FCS) está localizada na parte superior da tela do display multifunção e tem por função apresentar os dados principais sistema) A seguir, serão apresentadas as funções de cada item da linha de dados do sistema de controle de tiro.

9.2.10.1.1 Item 1 – Distância até o alvo - apresenta o valor da distância do sistema ao alvo em metros. Com múltiplas distâncias, pontos são apresentados entre os algarismos. Caso o Telêmetro *Laser* (LRF) não receba nenhuma distância, apenas pontos serão apresentados.

9.2.10.1.2 Item 2 – Tipo de distância - o campo 'Distância' é atualizado de acordo com o *display* lógico de distâncias, atualizado de acordo com o tipo de alcance:

a) “LAS” para distância do *laser*;

b) “BAT” para distancia de batalha; e

c) “MAN” para distância manual.

9.2.10.1.3 Item 3 – Modo do sistema - indica modo de operação do sistema sendo utilizado:

a) “POT” (potência);

b) “MAN” (manual); e

c) “ESTAB” (estabilização).

9.2.10.1.4 Item 4 – Estado do sistema - apresenta o estado do sistema:

a) “ATIRA” - pronto para o disparo, o sistema está em estado operacional;

b) “NATIR” - não pronto, quando o sistema não estiver em estado “Operacional”, disparos são bloqueados ou quando o sistema realiza o *Built-in-Test* (BIT);

c) “COLIM” - quando o sistema está no procedimento de colimação; e

d) “DRF” - quando um processo de cancelamento de desvio estiver sendo realizado.

9.2.10.1.5 Item 5 - Estado da Chave de Armar (ARM) - indica a condição da Chave de Armar (ARM). Quando o indicador “ARM está ligado, apresenta-se com um fundo vermelho. Quando se encontra no modo desligado, apresenta-se sem fundo.

9.2.10.1.6 Item 6 - Estado da Chave de Segurança - indica a condição da Chave de Segurança: “SEG”/ “ATU”.

a) Quando a Chave de Segurança está ligada, aparecerá como “ATU” (atuando).

b) Quando a Chave de Segurança está desligada, aparecerá como “SEG” (seguro).

9.2.10.1.7 Item 7 - Estado da Chave de Emergência (EME)

a) Quando Ligado - ícone “EMERG” piscando com fundo vermelho; e

b) Quando desligado - “Vazio”.

9.2.10.1.8 Item 8 – Armamento e munição - a janela possui até 5 (cinco) caracteres. Os primeiros representam o armamento e os últimos representam o tipo de munição:

a) Caracteres de armamento:

- Para a 12,7 mm - aparece “M2xx” (M2HB-QCB); e
- Para a 7,62 mm - aparece “MAGxx” (MAG).

b) Caracteres do tipo de munição:

- Para a 12,7 mm (M2HB-QCB) - apresenta um tipo de munição dentre duas opções (PFI, Comum); e

- Para a 7,62 mm (MAG) - apresenta um tipo de munição dentre duas opções (Comum, PF).

9.2.10.1.9 Item 9 - Cadência de Tiro e Número de Munição - A janela possui cinco caracteres. Os dois primeiros caracteres apresentam a cadência de tiro selecionada e os últimos apresentam o número de munições restantes no cofre de munição:

a) Caracteres de cadência de tiro:

- Quando o Tiro Intermitente for selecionado - legenda “In”;

- Quando o Tiro em Rajada for selecionado - legenda “Rj”; e

- Quando o Tiro Total for selecionado - aparece a legenda “To”.

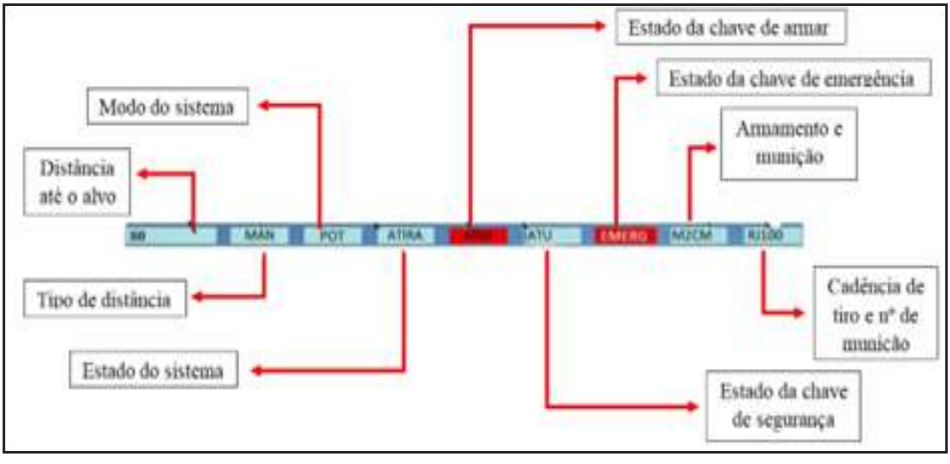


Fig 313 – Linha de dados do sistema de controle de tiro (FCS)

9.2.11 TELA DE CONFIGURAÇÕES

9.2.11.1 Esta tela é utilizada como uma tela secundária e contém várias possibilidades de configuração de dados para o operador. Durante a utilização o operador pode configurar parâmetros como dados ambientais, distância manual até o alvo, quantidade de munições no cofre, etc) A seguir, serão apresentadas as funções de cada item presente na tela de configurações do *display* multifunção.

9.2.11.1.1 Vento - muda o *display* para a tela de vento cruzado. Esta tela permite ao operador definir valores e direção para o vento cruzado.

9.2.11.1.2 TempAr - muda o *display* para a tela de Temperatura do Ar. Esta tela permite ao operador definir valores para a temperatura do ar.

9.2.11.1.3 Altitude - muda o *display* para a tela de Altitude) Esta tela permite ao operador definir valores para a Altitude)

9.2.11.1.4 TempMun - muda o *display* para a tela de Temperatura da Munição. Esta tela permite ao operador definir valores para a temperatura da munição.

9.2.11.1.5 *Parking* - aponta o Sistema de Emprego (SE) para a direção frontal da viatura e a elevação da arma em ângulo zero.

9.2.11.1.6 Manuten - troca para a tela de manutenção.

9.2.11.1.7 TlCheia - ao ser pressionado este botão, todos os ícones de outros botões são removidos, exceto os botões Config e Combate)

9.2.11.1.8 DistMin - muda o *display* para a tela de Distância Mínima) Esta tela permite ao operador definir valores mínimos de alcance do telêmetro *laser* no sistema)

9.2.11.1.9 Combate - troca para a tela de Combate)

9.2.11.1.10 Observ - disponível apenas quando a chave de segurança está ligada) Ao ser pressionado este botão, o sistema entra em modo de observação.

9.2.11.1.11 Colim - inicia o procedimento de colimação.

9.2.11.1.12 PropCam - muda o *display* para a tela de propriedades da câmera) Esta tela permite ao operador definir vários parâmetros para a câmera tais como: foco, íris e cor do retículo, etc)

9.2.11.1.13 SelMun - muda o *display* para a tela de seleção de munição. Esta tela permite ao operador selecionar a munição da arma, inserir correções de recuo e vibração da arma, configurar a quantidade de munição no cofre e selecionar o tipo de arma)

9.2.11.1.14 Desl/ Liga - este botão alterna entre a ativação e a desativação do alarme sonoro. Quando o alarme sonoro estiver desligado, nenhum alerta sonoro é emitido quando da ocorrência de falhas críticas. O estado padrão após a inicialização é o “Ligado”.

9.2.11.1.15 *DistMan* - muda o *display* para a tela de Distância Manual. Esta tela permite ao operador entrar com valores de distância manualmente no sistema)

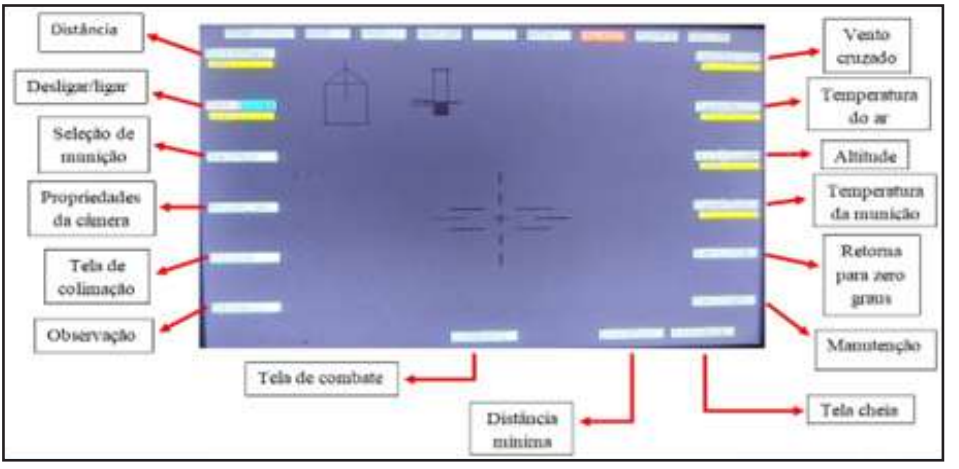


Fig 314 – Tela de configurações

9.2.12 TELA DE SELEÇÃO DE MUNIÇÃO

9.2.12.1 Esta tela gerencia a seleção do armamento, da munição e da sua quantidade. Selecionar esta tela bloqueia opções de disparo e desativa o funcionamento da Chave de Segurança e da Chave de Armar (ARM).

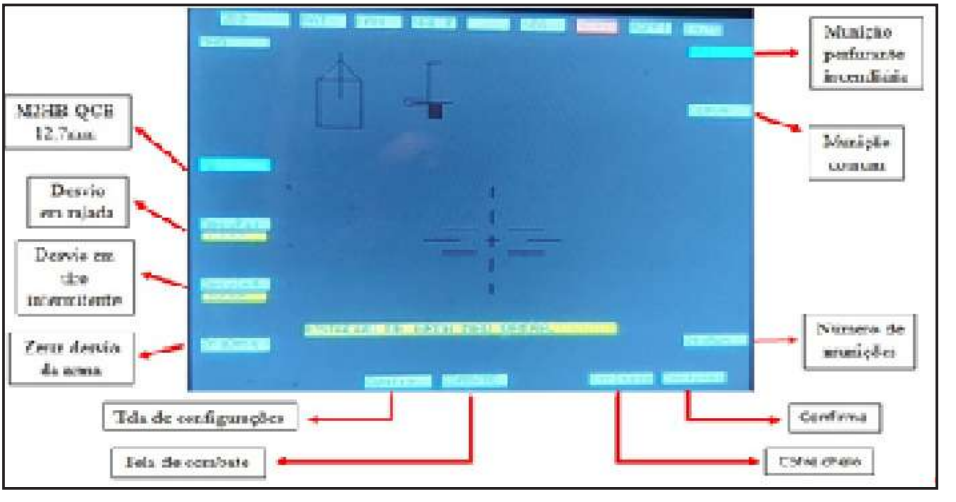


Fig 315 - Tela seleção de munição (M2HB-QCB)

9.2.12.2 Os dois botões de munições têm diferentes nomes dependendo da arma selecionada (12,7 mm / 7,62 mm):

a) Munição 1 – “Comum” (7,62mm, Comum);

b) Munição 2 – “PF” (7,62mm, Perfurante);

c) Munição 1 – “PFI” (12,7mm, Perfurante Incendiária); e

d) Munição 2 – “Comum” (12,7mm, Comum).

9.2.12.3 A seguir, serão apresentadas as funções de cada item presente na tela de seleção de munição para a M2HB-QCB 12,7mm do *display* multifunção:

9.2.12.3.1 PFI - seleciona a munição apresentada no ícone do botão.

9.2.12.3.2 Comum - seleciona a munição apresentada no ícone do botão.

9.2.12.3.3 QtdMun - muda o *display* para a tela de Número de Munições. Esta tela permite ao operador definir manualmente a quantidade de munição no cofre)

9.2.12.3.4 CfrCheio - pressionando este botão, o cofre de munição é preenchido com o valor máximo para o armamento selecionado:

a) M2HB-QCB 12,7mm - 100 munições; e

b) MAG 7,62mm - 200 Munições.

9.2.12.3.5 Combate - muda para a tela de Combate)

9.2.12.3.6 Config - muda para a Tela de Configurações.

9.2.12.3.7 ZraDesv - reconfigura como zero todos os valores de desvio da arma selecionada (para tiro intermitente e rajada).

9.2.12.3.8 DesvInt - muda o *display* para a tela de Desvio em Tiro Intermitente) Esta tela permite ao operador inserir valores de correção em elevação e azimute para desvio dos disparos da arma em tiro intermitente)

9.2.12.3.9 DesvRaj - muda o *display* para a tela de Desvio em Rajada) Esta tela permite ao operador inserir valores de correção em elevação e azimute para desvio dos tiros em modo rajada)

9.2.12.3.10 M2 - quando o fundo do botão aparecer destacado em azul, isso indica que a M2HB-QCB 12,7 mm está selecionada)

9.2.12.3 A seguir, serão apresentadas as funções de cada item presente na tela de seleção de munição para a M240 7,62 mm do *display* multifunção:

9.2.12.3.1 PF - seleciona a munição apresentada no ícone do botão.

9.2.12.3.2 Comum - seleciona a munição apresentada no ícone do botão.

9.2.12.3.3 MAG - Quando o fundo do botão aparecer destacado em azul, isso indica que a M240 7,62 mm está selecionada)

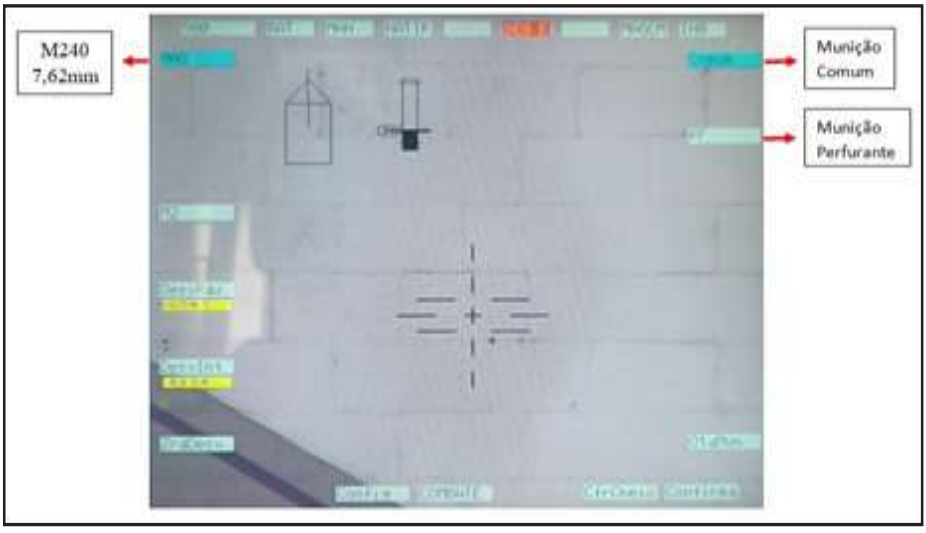


Fig 316 – Tela seleção de munição (M240)

9.2.13 TELA DE PROPRIEDADES DAS CÂMERAS

9.2.13.1 Esta tela permite um melhor ajuste das câmeras do sistema) Ao inicializar, a inserção dos dados é referente à última entrada de vídeo selecionada, estando todos os botões configurados respectivamente) A seguir, serão apresentadas as funções de cada item presente na tela de propriedades das câmeras do *display* multifunção.

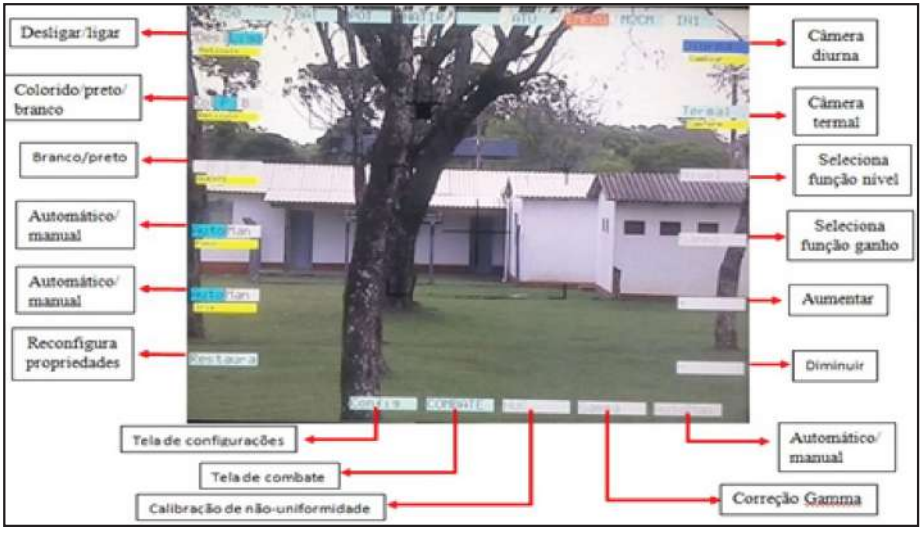


Fig 317 – Tela de propriedades das câmeras

9.2.13.1.1 Desl/Liga - Liga/Desliga o retículo.

9.2.13.1.2 Diurna - seleciona a câmera diurna.

9.2.13.1.3 Termal - seleciona a câmera termal.

9.2.13.1.4 Nível - seleciona a função do nível (disponível apenas quando a câmera Termal estiver selecionada).

9.2.13.1.5 Ganho - seleciona a função de ganho (disponível apenas quando a câmera termal estiver selecionada.

9.2.13.1.6 (+) - aumenta a função selecionada na câmera.

9.2.13.1.7 (–) - diminui a função selecionada na câmera.

9.2.13.1.8 Auto/Man - alternar entre configurações automática ou manual para a função de ganho/nível.

9.2.13.1.9 GAMMA - realiza correção gama para melhorar os pixels coloridos da imagem (balancear as cores cinza no vídeo). Disponível apenas quando a câmera termal estiver selecionada.

9.2.13.1.10 NUC (calibragem de não uniformidade) - realiza a Calibração de Não--Uniformidade (NUC) para ajustar os sensores de câmera termal.

9.2.13.1.11 Combate - muda para a Tela de Combate.

9.2.13.1.12 Config - reconfigura os todos as propriedades das câmeras para os valores padrão.

9.2.13.1.13 Auto/Man (Íris) - alterna entre íris automática ou manual.

9.2.13.1.14 Auto/Man (Foco) - alterna entre foco automático ou manual.

9.2.13.1.15 B/P - alterna entre QUENTE - Branco ou QUENTE - Preto (disponível apenas quando a câmera Termal estiver selecionada).

9.2.13.1.16 Col / P / B - Modifica a cor do retículo e dos indicadores entre vermelho / preto / branco.

9.2.12 TELA DE MANUTENÇÃO

9.2.12.1 Esta tela possui as funções de manutenção. Ela permite ao operador testar o sistema de modo a verificar o correto funcionamento, visualizar todas as falhas no sistema, visualizar dados balísticos e desabilitar a Câmera Termal ou a função de Telêmetro Laser (LRF). A seguir, serão apresentadas as funções de cada item presente na tela de manutenção do *display* multifunção.

9.2.12.1.1 CalibCol (calibragem da câmera de colimação) - muda o display para a tela de Calibração da Câmera do Colimador. Esta tela permite ao operador calibrar a câmera do colimador (apenas quando a câmera do colimador estiver conectada).

9.2.12.1.2 *Drift* - inicia o processo de cancelamento de drift.

9.2.12.1.3 Combate - muda o *display* para a Tela de Combate)

9.2.12.1.4 Config - muda o *display* para a tela de Configurações.

9.2.12.1.15 ConfTec (código do técnico) - muda o *display* para a tela de Código Técnico. Esta tela permite ao técnico realizar várias calibrações.

9.2.12.1.16 CompBal (balística) - Abre a janela de mensagens de Compensação Balística) Esta janela permite ao operador visualizar diferentes dados balísticos, tais como: elevação estática e valor de rotação em azimute, adernamento e inclinação vertical da viatura).

9.2.12.1.17 LigaDesl - muda o *display* para a tela de Ativação ou Desativação do Sistema) Esta tela permite ao operador ligar/desligar a função do Telêmetro *Laser* (LRF) e a operação da câmera termal caso não seja necessária para a missão e para aumentar sua vida útil.

9.2.12.1.18 VerSist (versão do sistema) - muda o *display* para a tela da Versão do Sistema) Esta tela permite ao operador visualizar a versão do *software* das unidades do sistema)

9.2.12.1.19 ListFalh (lista de falhas) - muda o *display* para a tela de Lista de Falhas. Esta tela permite ao operador visualizar as falhas que ocorreram no sistema)

9.2.12.1.20 BIT (*Built-in-Test*) - Muda o *display* para a tela do Autoteste Embutido (BIT), que permite ao operador testar a PMU, a TCEU e todo o Módulo Optrônico.

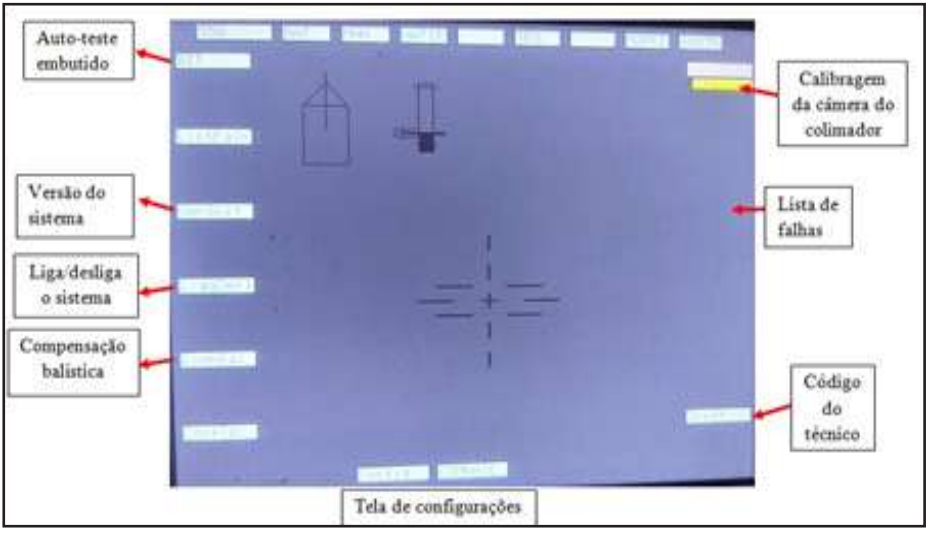


Fig 318 – Tela de manutenção

9.2.13 ZONA DE INIBIÇÃO DE TIRO (FIZ)

9.2.13.1 A Zona de Inibição de Tiro (FIZ) é um sub-sistema de segurança do *software* do REMAX cujo propósito é impedir que o mesmo atire contra o teto da viatura) A Zona de Inibição de Tiro (FIZ) divide a superfície da viatura (teto) em diversos setores, cada um contando (ou não) com determinadas limitações no sistema)

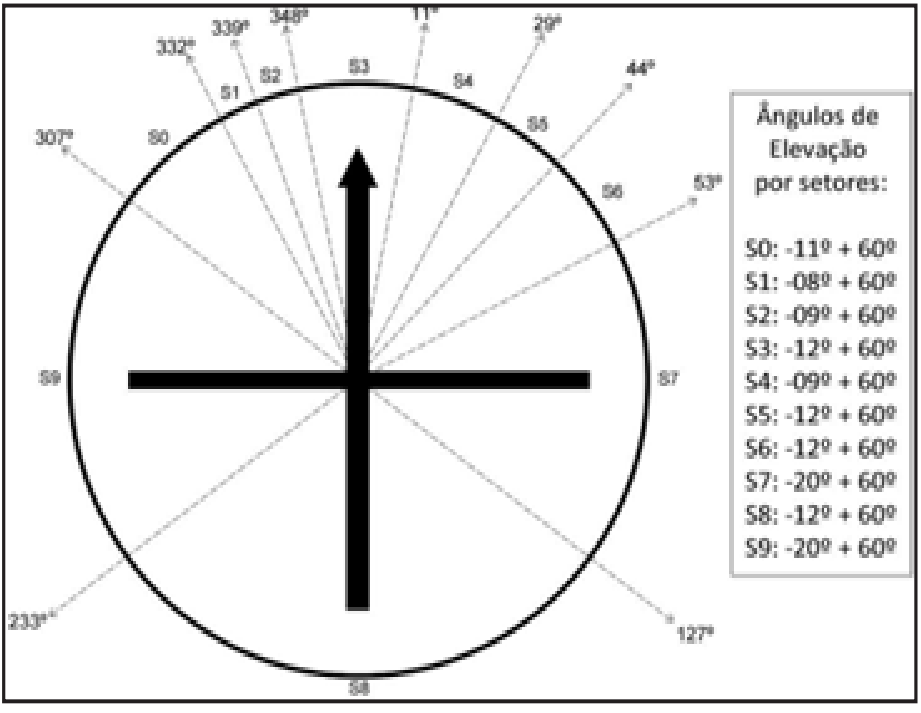


Fig 319 – Zonas de inibição de tiro (FIZ)

9.2.13.2 Dentro da Zona de Inibição de Tiro (FIZ) os disparos são desabilitados para impedir tiros acidentais no teto da viatura) Por se tratar de um sub-sistema de segurança, o funcionamento da mesma é inerente ao sistema e não depende das ações do atirador. Os setores da Zona de Inibição de Tiro (FIZ) não são configuráveis pelo operador.

9.2.13.3 Quando o operador entra em algum setor bloqueado, uma mensagem (alerta) aparece: “Limitação de Disparo” e aparece o ícone “NATIR” na linha de dados do Sistema de Controle de Tiro (FCS).

Fig 320 – Mensagem de limitação de disparo

9.2.13.4 Apesar do sub-sistema de segurança impedir disparos no teto da viatura o mesmo não atua no disparo manual. Com a Chave de Emergência (EME) “Ligada”, o sub-sistema de segurança não comtempla as escotilhas abertas. Logo, não é recomendado atirar com as escotilhas abertas.

9.2.14 MODOS DE OPERAÇÃO

9.2.14.1 Existem quatro modos de operação do SARC REMAX: modo manual, potência, estabilização e observação. A seguir, serão apresentadas as características de cada um.

9.2.14.2 Modo Manual (MAN)

9.2.14.2.1 Neste modo o sistema é alimentado com tensão, mas a chave de segurança está na posição ‘desligada’. Isso significa que o movimento elétrico do Sistema de Emprego (SE) está desabilitado e que o operador pode movimentar, manualmente, o Sistema de Emprego (SE), nos dois eixos, segurando pelo punho da arma e executar todas as operações do armamento (carregamento, disparos, etc). O sistema possibilita total operação da arma no modo manual.

9.2.14.2.2 Para ser acionado, basta que o operador desligue a Chave de Segurança (SEG). Assim que for acionado, surgem os seguintes indicadores na linha de dados do Sistema de Controle de Tiro (FCS):

a) surgirá a legenda “SEG”, indicando que a chave de segurança está desligada;

b) surgirá a legenda “MAN”, indicando que o sistema está em modo manual; e

c) surgirá a legenda “NATIR”, indicando que o sistema não está pronto porque a chave de segurança está desligada)

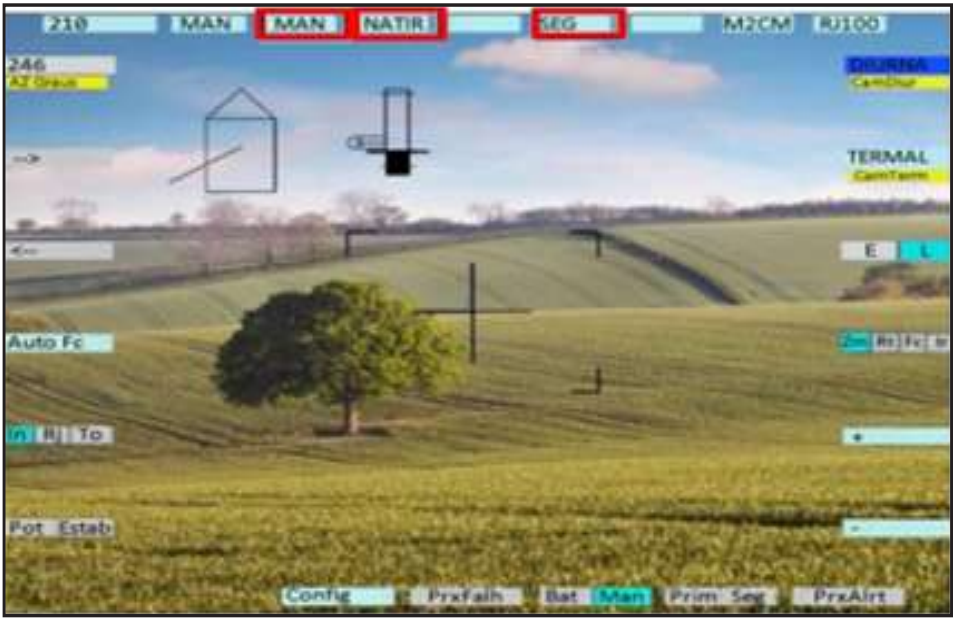


Fig 321 – Tela do display multifunção no modo manual

9.2.14.3 Modo Potência (POT)

9.2.14.3.1 Neste modo todos os sistemas estão funcionais e o REMAX é operado eletricamente utilizando-se o manete do atirador.

9.2.14.3.2 Quando o sistema está neste modo operacional, a arma e os elementos ópticos sempre apontam para a última direção em relação à viatura) O Sistema de Emprego (SE) não está estabilizado e não compensa os movimentos da viatura, as vibrações do Sistema de Emprego (SE) ou os disparos da arma) Portanto, disparos no modo potência são recomendados quando a viatura está em uma posição fixa (parado).

9.2.14.3.3 As funções da arma (rearme, disparos) são manipuladas eletricamente a partir da estação do operador utilizando-se o manete do atirador e o *Display* Multifunção (GSDU). O modo potência é conseguido quando:

a) o modo de operação ESTAB é desligado acionando-se o botão Pot/Estab no *Display* Multifunção (GSDU); e

b) quando a condição de estabilização não é atingida)

9.2.14.3.4 Para ser acionado, basta que o operador ligue a Chave de Segurança (SEG). Assim que acionado, surgem os seguintes indicadores na linha de dados do Sistema de Controle de Tiro (FCS):

a) surgirá a legenda “ATU”, indicando que a chave de segurança está ligada;

b) surgirá a legenda “POT”, indicando que o sistema está no modo potência;

c) surgirá a legenda “ATIRA”, indicando que o sistema está pronto; e

d) o texto “Pot” é destacado no botão “Pot/Estab”.

Fig 322 – Tela do display multifunção no modo potência

9.2.14.4 Modo de Estabilização (ESTAB)

9.2.14.4.1 O modo ESTAB permite que o REMAX obtenha maior precisão de disparo com a viatura em movimento. Este é o melhor modo de operação, uma vez que os sensores de posição e os Giroscópios estarão em funcionamento. A arma sempre aponta para a direção absoluta, mesmo que a viatura mude de direção (dentro de certa margem). A estabilização e a movimentação estarão plenamente operacionais. Isso significa que a arma se movimenta juntamente com o módulo optrônico em azimute e elevação.

- O módulo optrônico montado no pedestal é estabilizado em elevação e azimute por conta da Unidade Giroscópica do Pedestal (PGU) acoplada.

9.2.14.4.2 Para ser acionado, basta que o operador ligue a Chave de Segurança (SEG) e acione o botão “pot/estab” para que o modo operacional desejado fique

destacado. Assim que for acionado, surgem os seguintes indicadores na linha de dados do Sistema de Controle de Tiro (FCS):

a) surgirá a legenda “ATU”, indicando que a chave de segurança está ligada;

b) surgirá a legenda “ESTAB”, indicando que o sistema está no modo de estabilização;

c) surgirá a legenda “ATIRA”, indicando que o sistema está pronto; e

d) o texto “Estab” é destacado no botão “Pot/Estab”.

Fig 323 – Tela do display multifunção no modo estabilização

9.2.14.5 Modo de Observação (OBSERV)

9.2.14.5.1 Quando utilizado em áreas com muitos civis, por exemplo, em missões de Garantia da Lei e da Ordem (GLO), e/ou quando a tripulação precisar observar o exterior da viatura) O estado de observação bloqueia o disparo da arma e desabilita a operação da chave de armar (ARM).

- Neste modo o operador pode, apenas, movimentar o Sistema de Emprego (SE) em azimute e elevação e controlar todas as funções do Módulo Optrônico (câmeras diurna/termal e Telêmetro *Laser* (LRF).

9.2.14.5.2 Para ser acionado, basta que o operador acione o botão “observ” na tela de dados. Assim que acionado, surgem os seguintes indicadores na linha de dados do Sistema de Controle de Tiro (FCS):

a) o botão de observação aparece com um fundo azul escuro; e

b) surgirá a legenda “OBSERV”.

Fig 324 – Tela do display multifunção no modo observação

9.2.15 ACOMPANHAMENTO DO ALVO COM ÂNGULO DE ARRASTO

9.2.15.1 Para disparar em um alvo móvel (velocidade constante) a partir de uma plataforma estacionária em modo potência/estabilização, é necessário que exista compensação balística.

9.2.15.1.1 Essa compensação balística é alimentada no sistema pelo operador.

9.2.15.1.2 Devido à movimentação do alvo, um novo fator é acrescentado ao cálculo de compensação balística: a velocidade do alvo. Para disparar em um alvo móvel a partir de uma plataforma estacionária, o REMAX deve produzir um ângulo de compensação para compensar a movimentação do alvo.

9.2.15.1.3 Esse ângulo é chamado “Ângulo de Arrasto”. Essa função pode ser útil quando um operador tem de acompanhar o alvo e a função de acompanhamento automático (*Auto-Tracking*) está indisponível.

9.2.15.2 Para efetuar o disparo utilizando o Ângulo de Arrasto deve-se realizar os seguintes procedimentos (passos):

a) 1º passo - na Tela de Combate, selecionar a câmera (diurna/termal), pressionando o botão “Diurna” ou o botão Termal”;

b) 2º passo - na Tela de Combate, selecionar Campo de Visão Estreito (E) utili-

zando o botão “E/L”, ou utilizando o botão “Ângulo de Arrasto/Zoom” no Manete do Atirador;

c) 3º passo - na Tela de Combate, selecionar a cadência de tiro da arma (Intermitente/Rajada/Total), utilizando o botão “In/Rj/To”;

d) 4º passo - pressionar a Chave de Palma no Manete do Atirador seguido da movimentação do mesmo e posicione o retículo no alvo;

e) 5º passo - acompanhar manualmente o alvo, utilizando o Manete do Atirador;

f) 6º passo - ao fazer o acompanhamento manual, pressionar para cima e segurar o botão “Ângulo de Arrasto/Zoom” por três segundos. Após três segundos, soltar o botão;

g) 7º passo - após o surgimento da indicação de acompanhamento, acompanhar manualmente o alvo utilizando o Manete do Atirador;

h) 8º passo - efetuar o disparo enquanto faz o acompanhamento manual; e

i) 9º passo - pressionar o botão “Ângulo de Arrasto/Zoom” novamente para finalizar o processo de inserção do Ângulo de Arrasto.

9.2.15.3 Quando o atirador solta o botão “Ângulo de Arrasto/Zoom”, a compensação é automaticamente inserida no Sistema de Emprego (SE) em azimute (para a posição “futura” do alvo) e no retículo (na direção inversa) fazendo com que ele se movimente de volta à área do alvo.

9.2.16 CANCELAMENTO DE *DRIFT*

9.2.16.1 Cada sensor giroscópio possui uma taxa de *Drift*. O operador tem a opção de cancelar o *drift*, utilizando um procedimento semiautomático.

- Quando o operador identifica o movimento do retículo sem o mesmo mover o Manete do Atirador (somente quando o sistema está no modo estabilização), o processo de cancelamento do *Drift* é necessário.

9.2.16.2 Para identificar a existência de *Drift*, deve-se proceder da seguinte maneira (passos):

a) 1º passo - ligar a Chave de Segurança (SEG);

b) 2º passo - verificar se o sistema está no modo estabilização (Estab);

c) 3º passo - apontar para um alvo utilizando o Manete do Atirador, e então soltar o mesmo; e

d) 4º passo - esperar 30 segundos.

9.2.16.3 Se o retículo desviar do centro do alvo, realizar o processo de cancelamento de *Drift*, conforme as seguintes condições:

9.2.16.3.1 Viatura deve estar parada:

a) 1º passo - acessar a Tela de Combate;

b) 2º passo - na Tela de Combate, pressionar o botão “Config” -> botão ”Manuten”; e

c) 3º passo - Pressionar o botão *Drift*.

9.2.16.3.2 Feito isso, o sistema realizará automaticamente o cancelamento de *Drift*, aparecendo a mensagem “*CANCEL DRIFT* BEM SUCEDIDO” no campo de mensagem de alerta).

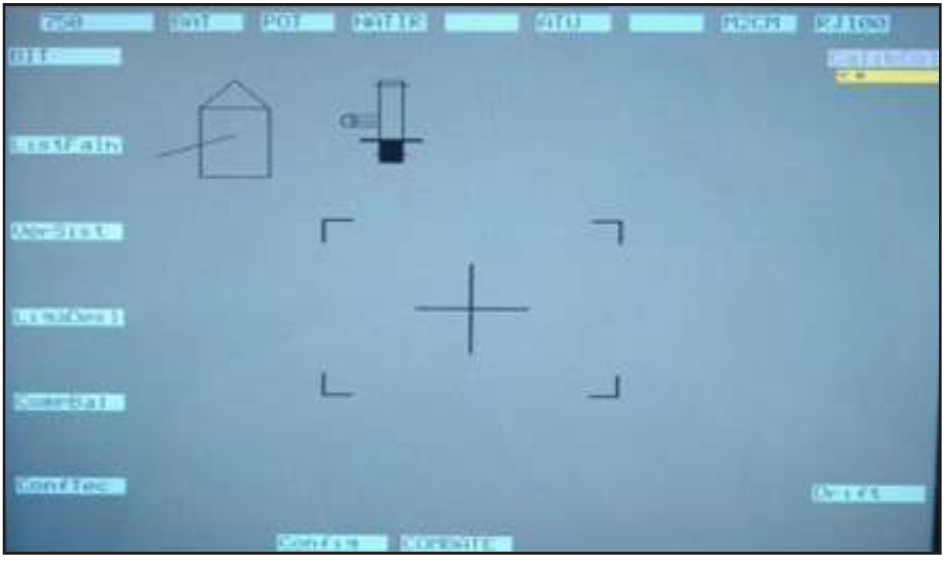


Fig 325 – Tela de manutenção

9.2.17 CALIBRAGEM DE NÃO UNIFORMIDADE (NUC)

9.2.17.1 O sistema termal no REMAX tem base em detectores IR (infravermelho). Após operação contínua, não é possível obter alta uniformidade entre tais detectores. Nesse caso, o operador deve realizar uma Calibração de Não Uniformidade (NUC) na câmera termal.

9.2.17.2 Para realizar a Calibração de Não Uniformidade (NUC) deve-se seguir os seguintes passos:

a) 1º passo - na Tela de Combate, pressionar o botão “Config” -> “PropCam”;

b) 2º passo - na Tela de Propriedades da Câmera, selecionar a câmera termal, pressionando o botão “Termal”;

c) 3º passo - apontar para o céu, utilizando o Manete do Atirador;

d) 4º passo - verifique se a imagem apresentada é uma “imagem distorcida”, caso seja, prosseguir no procedimento;

e) 5º passo - na Tela de Propriedades da Câmera, pressione o botão “NUC”;

f) 6º passo - cubrir a lente da câmera termal, fechando a tampa de proteção do Módulo Optrônico;

g) 7º passo - pressionar novamente o botão “NUC”;

h) 8º passo - a Calibração de Não Uniformidade (NUC) é realizada, e a cor do botão “NUC” muda de azul claro para azul escuro; e

i) 9º passo - aguardar o botão retornar a cor azul claro (término da operação).

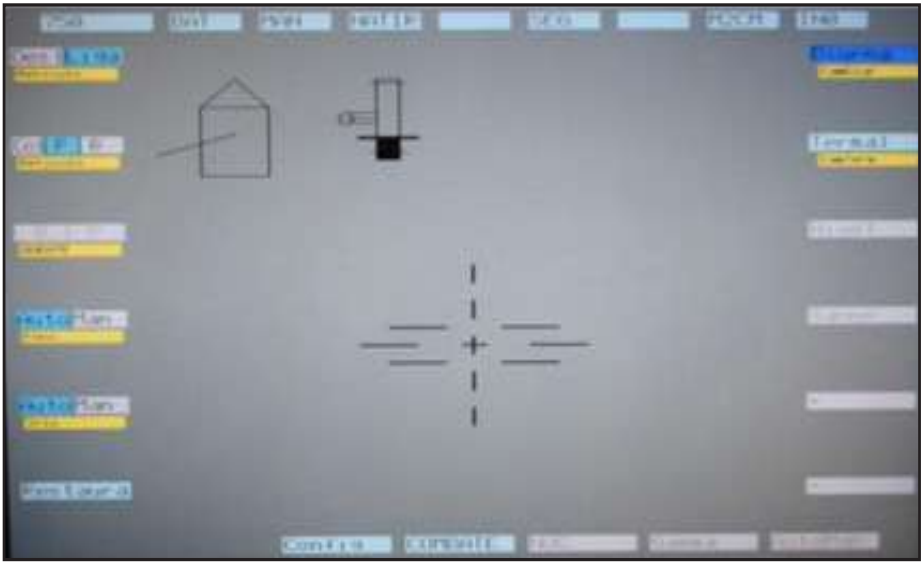


Fig 326 – Tela de Propriedades da câmera

9.2.18 *PARKING*

9.2.18.1 A função *parking* permite que o operador coloque o Sistema de Emprego (SE) na posição de estacionamento (ângulos pré-definidos em elevação e azimute) quando o sistema não está em utilização, para transporte (desligado), ou durante o procedimento de encerramento do REMAX.

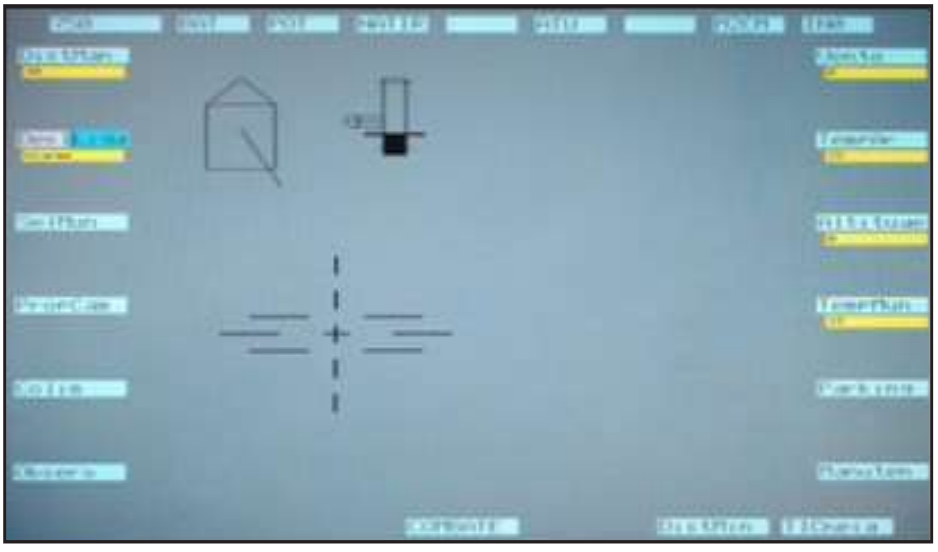


Fig 327 – Tela de configurações

- Para colocar o REMAX na função de *parking*, deve-se realizar os seguintes procedimentos (passos):

a) 1º passo - ligar a Chave de Segurança (SEG);

b) 2º passo - na tela de combate, pressionar o botão “Config”; e

c) 3º passo - pressione o botão *Parking*.

9.2.18.2 Após realizados os procedimentos descritos o Sistema de Emprego (SE), movimenta-se automaticamente no eixo azimute para às 12 horas em relação a viatura e a arma se movimenta automaticamente no eixo de elevação para o ângulo 0°. Assim que o processo for concluído, aparece a Mensagem: “*PARKING* BEM SUCEDIDO” na tela.

9.2.19 COLIMAÇÃO

9.2.19.1 Em cada estação de armas, existe uma distância física entre o Módulo Optrônico e o cano da arma. Portanto, é necessário realizar um procedimento de calibração para que a Linha de Visada (LOS) e Linha de Tiro (LOF) apontem para o mesmo ponto no alvo.

9.2.19.2 O procedimento de colimação tem a intenção de ajustar a Linha de Visada (LOS) do Módulo Optrônico, portanto, coincide com a Linha de Tiro (LOF) da arma em uma determinada distância) A distância recomendada para colimação é de 500 metros.

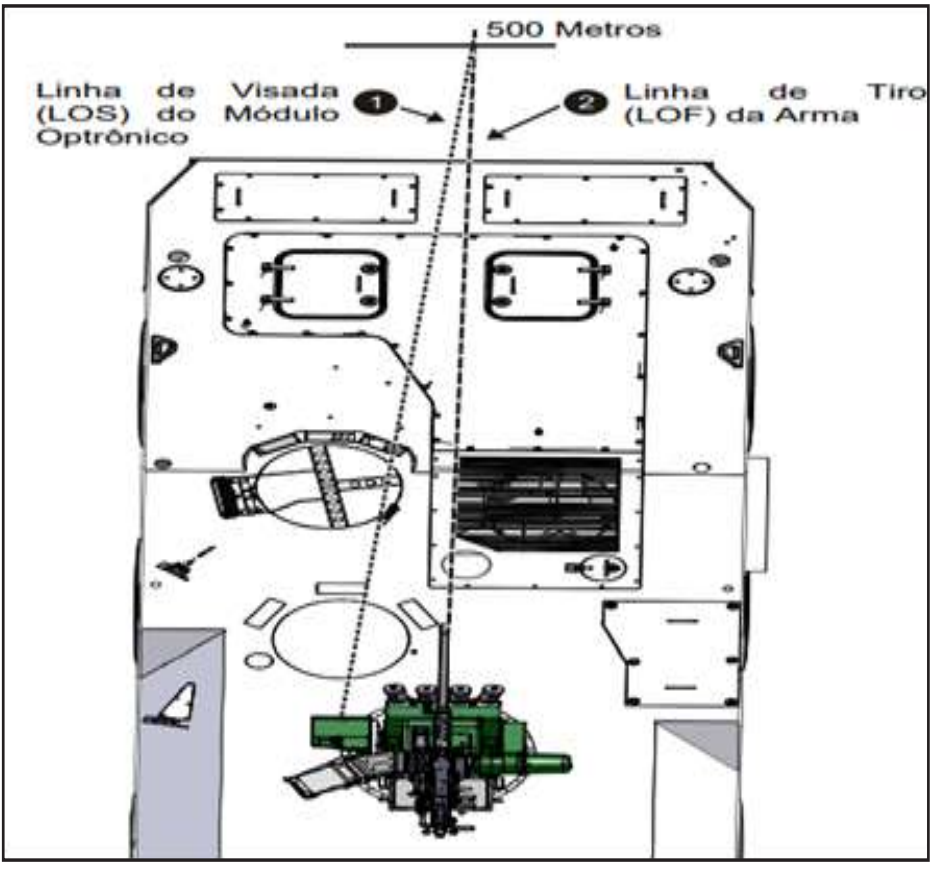


Fig 328 – Conceito de colimação

9.2.19.3 Para se executar a colimação, deve-se utilizar um equipamento específico, próprio para esta prática: o colimador. As figuras a seguir apresentam os componentes do colimador do REMAX:

Fig 329 – Luneta do colimador

Fig 330 – Acessórios do colimador

9.2.19.2.1 Calibragem do colimador - esse procedimento é realizado apenas quando o operador gira a câmera do colimador (dentro do cano da arma) 180° no sentido horário/anti-horário e o retículo da câmera do colimador não se mantém no alvo. Quando há desvio, após girar o colimador 180°, o operador deve corrigir o mesmo da seguinte maneira (passos):

a) 1º passo - metade da correção deve ser realizada movimentando o retículo do colimador (no próprio colimador) até o alvo, utilizando os parafusos internos do mesmo;

b) 2º passo - outra metade da correção deve ser realizada movimentando a arma em elevação/azimute até o alvo, utilizando o Manete do Atirador; e

c) 3º passo - repetir o processo caso o retículo não se mantenha no centro do alvo ao girar o colimador 180°.

9.2.19.2.2 Processo de colimação - antes de se dar início ao processo, deve-se respeitar as seguintes condições:

a) 1º passo - o colimador já deve estar calibrado e posicionado no cano de armamento;

b) 2º passo - a VBTP Guarani deve estar posicionada em um local plano;

c) 3º passo - o motor da viatura deve estar desligado; e

d) 4º passo - o modo de operação deve ser o “potência”.

9.2.19.2.3 Para se realizar o procedimento, deve-se seguir os seguintes passos:

a) 1º passo - utilizando a tela de combate, apontar para o alvo;

b) 2º passo - realizar todos os ajustes do atirador em “PROPCAM”;

c) 3º passo - iniciar o procedimento pela câmera diurna e campo estreito. Pressionar

as teclas CONFIG – COLIM – CONFIRM (para confirmar a distância do alvo);

d) 4º passo - selecionar os campos largo e estreito das câmeras diurna e termal e verificar se os retículos estão alinhados com a referência do alvo. Caso não estejam, executar os próximos passos;

e) 5º passo - pressionar a tecla CONFIRMA (para habilitar os botões de reajustes) e realizar os ajustes necessários (pressionar a tecla CONFIRMA após cada campo de visão);

f) 6º passo - retornar a tela combate e verificar a colimação de todos os campos; e

g) 7º passo - retirar o colimador do armamento.

9.2.19.2.4 Recomenda-se repetir o processo de colimação toda vez que o armamento for retirado do berço do SARC REMAX.

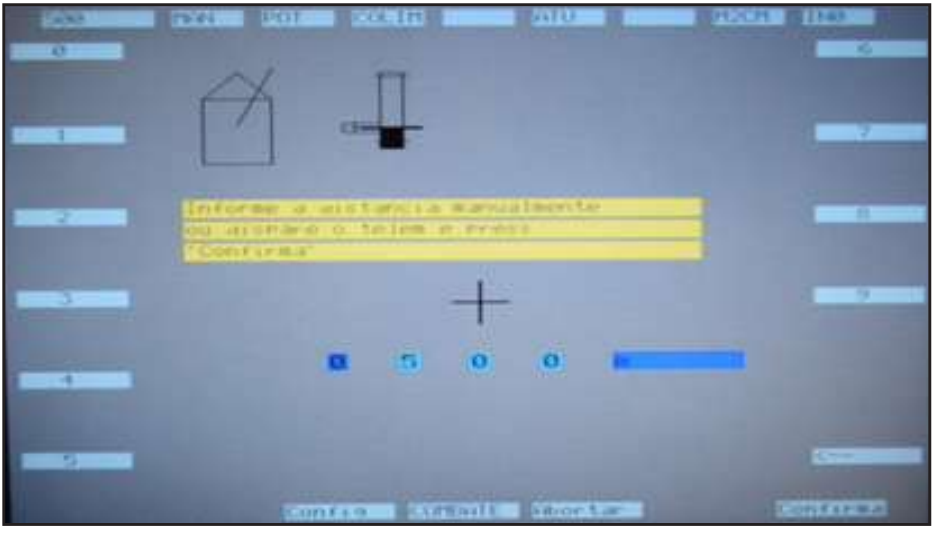


Fig 331 - Tela de Colimação

9.2.20 DESVIO DA ARMA

9.2.20.1 Devido à integração mecânica com a torre, um erro acumulado na Linha de Tiro (LOF) pode ocorrer. A calibração do desvio da arma fornece um constante que supera esse erro. Esse procedimento é realizado após a colimação da arma) Os valores de Desvio da Arma (Desv) são inseridos na tela de seleção de munição do REMAX. Este procedimento também é conhecido como “Correção em Zero”.

9.2.20.2 Para a realização desse procedimento, deve-se posicionar um alvo a uma distância curta (recomenda-se a distância de 100 metros) da VBTP Guarani,

visando evitar os efeitos meteorológicos ao tiro. Além disso, é recomendada a realização de 3 disparos com o armamento que será empregado antes do início da atividade, como forma de aquecimento do cano da arma)

9.2.20.3 Inserção do desvio intermitente

9.2.20.3.1 Para Inserção do desvio intermitente devem ser seguidos os seguintes passos:

a) 1º passo - na tela de COMBATE, colocar a Chave de Segurança (SEG) na posição “Ligada”;

b) 2º passo - colocar a Chave de Armar (ARM) na posição “Ligada”;

c) 3º passo - apontar a arma no centro do alvo, em azimute/elevação, utilizando o manete do atirador;

d) 4º passo - carregar a arma, utilizando o botão de rearme no manete do atirador;

e) 5º passo - enquanto pressionar a chave de palma, apertar o gatilho e disparar 10 projéteis em direção ao centro do alvo;

f) 6º passo - Determinar o Ponto Médio de Impacto (PMI) coordenadas X e Y (Fig 332), conforme segue:

- se o ponto de impacto do projétil for acima do centro do alvo, o valor é positivo;

- se o ponto de impacto do projétil for a seguir do centro do alvo, o valor é negativo;

- se o ponto de impacto do projétil estiver à direita do centro do alvo, o valor é positivo; e

- se o ponto de impacto do projétil estiver à esquerda do centro do alvo, o valor é negativo.

$$PMI\ (Coordenada\ X) = \frac{X1 + X2 + X3 + X4 + X5 + X6 + X7 + X8 + X9 + X10}{Número\ de\ disparos}$$

$$PMI\ (Coordenada\ Y) = \frac{Y1 + Y2 + Y3 + Y4 + Y5 + Y6 + Y7 + Y8 + Y9 + Y10}{Número\ de\ disparos}$$

Fig 332 – Ponto Médio de Impactos (modo intermitente)

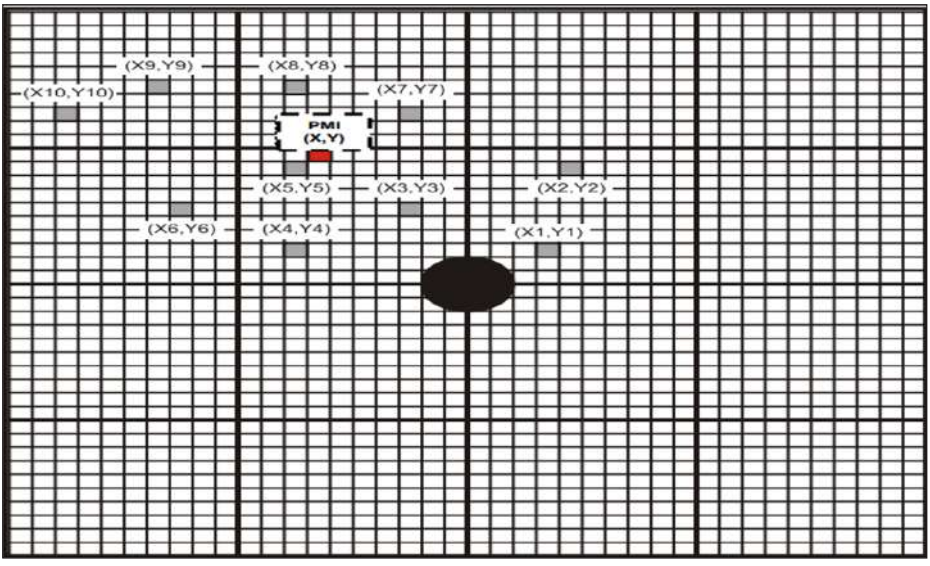


Fig 333 – Ponto Médio de Impactos (modo intermitente)

9.2.20.3.2 O a ser inserido no sistema é dado de acordo com as seguintes equações:

$$Desvio\ em\ Azimute\ (Mils) = \frac{PMI\ (Coordenada\ X)(m)}{Distância\ do\ Alvo\ (km)}$$

$$Desvio\ em\ Elevação\ (Mils) = \frac{PMI\ (Coordenada\ Y)(m)}{Distância\ do\ Alvo\ (km)}$$

Fig 334 - Valor do desvio da arma

9.2.20.3.3 Para a inserção do valor do desvio da arma, devem ser seguidos os seguintes passos:

a) 1º passo - Acessar a tela de seleção da munição, pressionando o botão “Config” ->”SelMun”;

b) 2º passo - Selecionar a munição existente no cofre de munição e pressione o botão “DesvInt”;

c) 3º passo - Selecionar o sinal de correção do desvio da arma, utilizando o botão +/-;

d) 4º passo - Inserir o recuo da arma em azimute para disparos intermitentes utilizando os botões numéricos (0-9). Depois de pressionar cada valor, o dígito numérico avança para a célula seguinte) O botão “<--” movimenta para a célula anterior;

e) 5º passo - Pressionar a tecla “Confirma”;

f) 6º passo - selecionar o sinal de correção do recuo da arma, utilizando o botão “+/-”;

g) 7º passo - inserir o recuo da arma em elevação para disparos intermitentes utilizando os botões numéricos (0-9). Depois de pressionar cada valor, o dígito numérico avança para a célula seguinte) O botão “<--” movimenta para a célula anterior;

h) 8º passo - pressionar a tecla “Confirma”;

i) 9º passo - repetir o procedimento de disparo e verificar se o erro é minimizado;

j) 10º passo - caso seja necessária outra correção, repetir o procedimento acima. Os valores recebidos na segunda sequência de disparos são acrescentados/ subtraídos (dependendo do sinal “+/-”) de/para os valores de desvio inseridos na primeira sequência de disparos; e

k. 11º passo - caso a MAG 7,62 mm seja instalada, repetir o procedimento de desvio para a MAG 7,62 mm e a munição selecionada.

Fig 335 – Tela seleção da munição (modo intermitente)

9.2.20.4 Inserção do Desvio em Rajada

9.2.20.4.1 Para Inserção do desvio em rajada devem ser seguidos os seguintes passos:

a) 1º passo - na tela de combate, selecione a modo de disparo como Rajada, utilizando o botão “In/Rj/To”;

b) 2º passo - determine a quantidade de munições, em rajada, como cinco, utilizando os botões “->”/”<-”;

c) 3º passo - aponte a arma para o centro do alvo, em azimute/elevação, utilizando o Manete do Atirador;

d) 4º passo - carregue a arma, utilizando o botão de rearme no Manete do Atirador;

e) 5º passo - enquanto pressiona a Chave de Palma, aperte o gatilho e dispare duas rajadas no centro do alvo;

f) 6º passo - determine o Ponto Médio de Impacto (PMI) coordenadas X e Y (fig 336). O cálculo do PMI da rajada é idêntico ao cálculo do PMI Intermitente. Porém, os projéteis serão incluídos no cálculo de acordo com o seguinte princípio:

- ao calcular o PMI para o disparo em rajada da M2HB-QCB 12,7 mm, o cálculo inclui todos os projéteis (“nuvem” de projéteis disparados e intermitentes); e

- ao calcular o PMI para o disparo em rajada da MAG 7,62 mm, o cálculo inclui apenas a “nuvem” dos projéteis disparados (sem considerar os intermitentes).

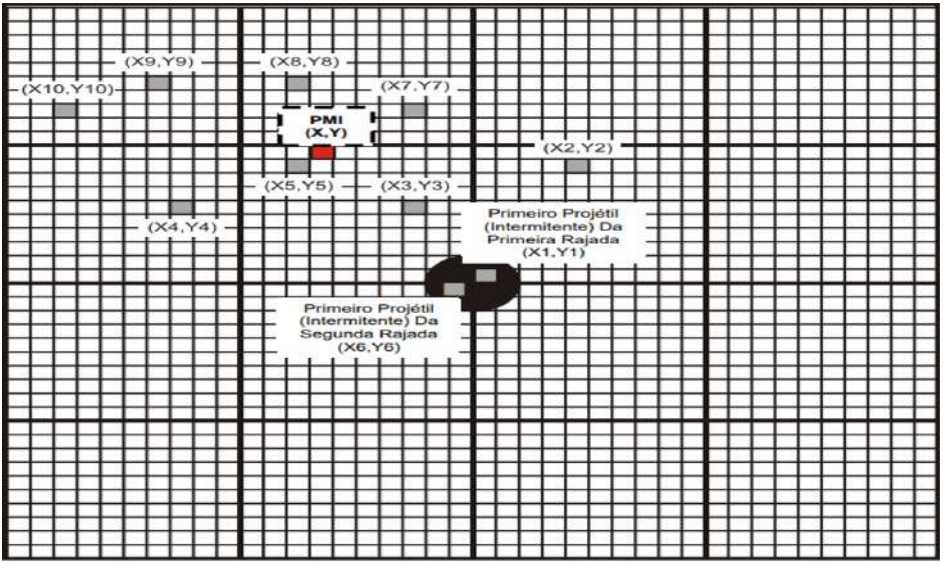


Fig 336 – Ponto médio de impactos (modo rajada)

g) 7º passo - acesse a tela de seleção da munição, pressionando o botão “Config”-> “SelMun”;

Fig 337 – Tela seleção de munição (modo rajada)

h) 8º passo - pressione o botão “DesvRaj”;

i) 9º passo - insira o desvio da arma em azimute para disparo em rajada utilizando os botões numéricos (0-9). Depois de pressionar cada valor, o dígito numérico avança para a célula seguinte) O botão “<--” movimenta para a célula anterior;

j) 10º passo - pressione “Confirma”;

k) 11º passo - selecione o sinal de correção do recuo da arma, utilizando o botão “+/-”;

l) 12º passo - insira o recuo da arma em elevação para o disparo em rajada utilizando os botões numéricos (0-9). Depois de pressionar cada valor, o dígito numérico avança para a célula seguinte) O botão “<--” movimenta para a célula anterior;

m) 13º passo - pressione “Confirma”;

n) 14º passo - repita o procedimento de disparo e verifique se o erro é minimizado;

o) 15º passo - caso seja necessária outra correção, repita o procedimento acima. Os valores recebidos na segunda sequência de disparo em rajada são acrescentados/subtraídos (dependendo do sinal “+/-”) de/para os valores de desvio

inseridos, na primeira sequência de disparo em rajada; e

p) 16º passo - caso a MAG 7,62 mm seja instalada, repita o procedimento de desvio para a MAG 7,62 mm e sua munição selecionada)

9.3 TORRE UT-30

9.3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

9.3.1.1 A UT30BR é uma torre automática estabilizada de eixo duplo, montada externamente em um veículo blindado sem penetração no casco, protegendo, assim, a tripulação dentro do veículo de danos.

9.3.1.2 A UT30BR inclui módulos de observação separados para o Dia e Eletro-Óptico Térmico para o comandante e para o artilheiro, um Sistema de Controle de Fogo (FCS), que incorpora um Rastreador Automático de Alvo (ATT) e um Sistema de Acionamento Elétrico e de Estabilização (EDSS) em elevação e transversal.

9.3.1.3 A seguir estão listadas as principais características desta torre:

a) controle total da torre sem penetração no casco. A operação inteira do sistema da arma é realizada de dentro do veículo usando a estação de trabalho dedicada;

b) seleção da arma: permite ao usuário selecionar disparos das armas disponíveis na torre;

c) possui a capacidade de manter a estabilização da torre, independente da interferência imposta pelo terreno;

d) equipada com as funções *autotracking* (rastreador automático de alvos), que possibilita ao comandante da VBTP ou ao atirador poderem realizar o acompanhamento do alvo sem a necessidade de interferência humana, e *Hunter-Killer* (Caçador-Matador), que possibilita ao comandante trazer o armamento para a direção em que estiver observando, independente da vontade do atirador; e

e) Possui um dispositivo de segurança de detecção de ameaça *laser*, denominada ELAWS (*Elbit's Laser Warning System*), que alerta o comandante da VBTP e o atirador o momento em que a torre receber uma ameaça *laser* inimiga, informando a direção de origem da mesma).

9.3.2 DESCRIÇÃO GERAL

9.3.2.1 Armamentos

9.3.2.1.1 A UT30BR habilita 3 (três) opções de armamento:

a) canhão ATK BushMaster MK44 30 mm automático - arma primária;

b) metralhadora Coaxial 7.62 mm - localizada no lado direito e

c) Lançador de granadas fumígenas 76 mm - localizado no lado esquerdo.

Fig 338 – Visão geral da UT30

9.3.2.1.2 ATK BushMaster MK44 30 mm automática

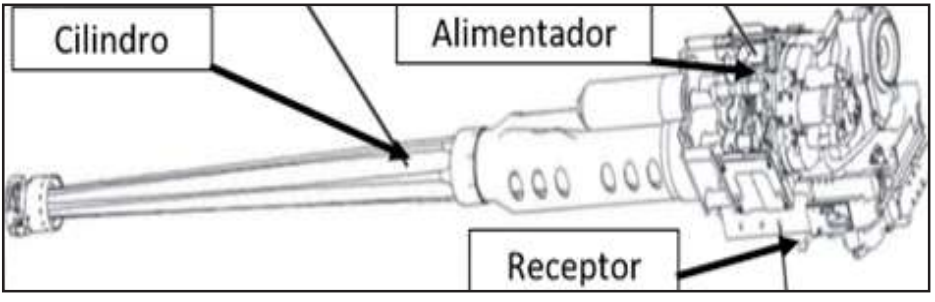


Fig 339 – Canhão 30 mm

a) Principais características do canhão:

1) possui dois alimentadores: superior e inferior, os quais possibilitam que ele seja carregado com dois tipos diferentes de munição simultaneamente;

2) é de cadeia elétrica e não requer rebobinamento para mover o ferrolho;

3) está situado na frente da torre, sua Linha de Fogo (LOF) é paralela à Linha

de Visão do Receptáculo Óptico (LOS);

4) a única parte visível do canhão por fora da blindagem é o cilindro;

5) quando a arma é carregada, a munição percorre o caminho do Magazine através da câmara até o alimentador;

6) pode disparar com diferentes tipos de munição, como Projetis de Perfuração de Blindagem e Explosivos de Alto Impacto.

7) a taxa de fogo do canhão é de 200 Projetis por minuto e alcances de 2000 metros com munições Auto Explosiva (HE) e de 3000 metros com munições Autoperfurante (AP);

8) possui dois cofres (magazine), o da esquerda com capacidade para 50 munições e o da direita com capacidade para 150 munições. Os dois magazines têm a vantagem de possuir dois tipos diferentes de munição que podem ser carregadas a qualquer momento;

9) uma guia flexível de munição 30mm conectada na saída do magazine ao alimentador do canhão, para fornecer acesso seguro e confiável dos projetis para o canhão; e

Fig 340 – Magazines do Canhão 30 mm

10) a guia flexível de munição 30mm do magazine esquerdo entrega os projetis ao alimentador superior, enquanto a câmara do magazine direito entrega os projetis para o alimentador inferior.

b) A seguir serão apresentadas as funções dos principais componentes do canhão 30 mm:

1) Cilindro: estabiliza o projetil conforme ele é disparado do canhão;

2) Alimentador: alimenta os projetis da câmara para o Canhão; e

3) Receptor: recebe os projetis do alimentador e as insere no cilindro.

9.3.2.1.3 Metralhadora Coaxial 7,62mm

a) A Metralhadora 7.62 mm é uma arma totalmente automática movida a gás, Para operá-la, o ferrolho deve estar armado para trás. Para liberá-lo e disparar a arma, o gatilho precisa ser pressionado. Após o projetil ser disparado através do cilindro, os gases da explosão empurram o ferrolho para trás. Outra pressão no gatilho libera o ferrolho para outro ciclo de disparos. Se o gatilho for mantido pressionado, o ferrolho não fica preso para trás, mas vai para trás e para frente todo o tempo, inserindo um novo projetil a cada vez para a câmara) O regulador controla a quantidade de gás que é usada para que o ferrolho fique empurrado para trás. Quanto mais gás for usado, mais rápido é o movimento. Durante a velocidade mais rápida, a taxa de fogo pode alcançar até 800 projetis por minuto.

b) A seguir, serão apresentadas as funções dos principais componentes da Metralhadora Coaxial 7,62 mm:

1) Cilindro: estabiliza o projetil conforme ele é disparado da metralhadora;

2) Ferrolho: move o projetil na câmara e o acende;

3) Regulador: regula o fluxo de gases na metralhadora e, assim, controla a taxa de fogo; e

4) Gatilho: pressionar o gatilho libera o ferrolho e dispara o projetil.

5) Tampa do magazine: protege o magazine de ameaças balísticas; e

6) Magazine de 7,62 mm: contém até 690 projetis.

Fig 341 – Mtr 7,62mm (coaxial)

c) O Magazine de 7.62 mm está localizado embaixo da metralhadora, atrás da Tampa do Magazine) O magazine pode conter até 690 Projetis. Os Projetis saem do Magazine para a guia flexível de munição 7.62 mm e daí para a metralhadora.

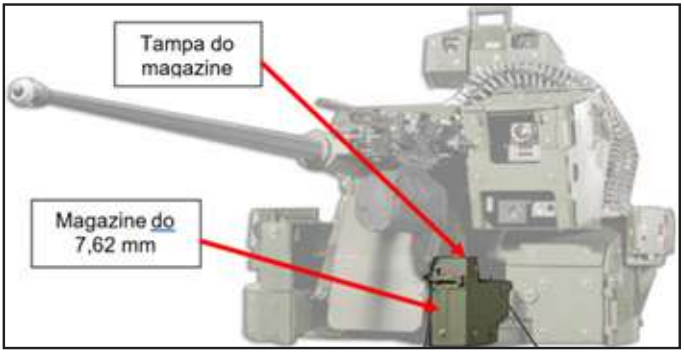


Fig 342 – Magazine da metralhadora 7,62 mm coaxial

9.3.2.1.4 Lançadores de Granadas Fumígenas

a) As granadas fumígenas criam uma tela de fumaça em frente ao veículo, obscurecendo e defendendo-o contra mísseis e outras armas que permanecem na mira).

b) O atirador possui o acesso à Unidade de Controle de Granadas Fumígenas, podendo ativá-las após a ordem do Cmt da VB).

c) Há ao todo oito lançadores de granadas, podendo o Cmt selecionar entre uma salva de quatro granadas à direita e uma salva de quatro granadas à esquerda ou uma salva integral de oito granadas em toda a frente do veículo, criando uma cortina de 93º a aproximadamente 30 metros da VBTP.

Fig 343 – Lançadores de granadas fumígenas

9.3.2.2 Conjunto Optrônico

9.3.2.2.1 Considerações Gerais

a) A observação da UT30BR está dividida em duas partes principais: módulo optrônico de observação do artilheiro e do Cmt. O módulo optrônico do Artilheiro contém três câmeras para a estação de trabalho do Artilheiro e o módulo optrônico do Cmt contém duas câmeras para a estação de trabalho do comandante) As câmeras de ambos os módulos optrônicos agem como os "olhos" dos operadores da UT30BR para o mundo externo. O módulo optrônico do artilheiro contém o CCD, câmeras térmicas e o LRF, enquanto que o receptáculo do comandante contém apenas o CCD e as câmeras térmicas. Os módulos optrônicos protegem as câmeras de ameaças balísticas.

b) O módulo optrônico do Artilheiro está localizado à direita do canhão e o módulo optrônico do Cmt está localizado na traseira do sistema, atrás do canhão.

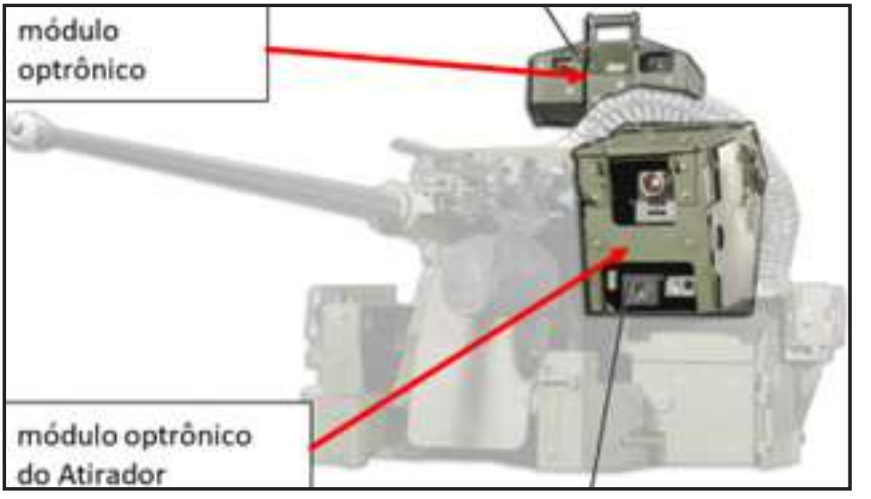


Fig 344 – Componentes do sistema de observação

1) Câmeras do módulo optrônico do atirador

(a) O módulo optrônico do Artilheiro contém a câmera do CCD (imagens do dia), câmera térmica (imagens à noite e em condições adversas) e Rastreador de Alcance a *Laser* (LRF) para fornecer alcance nos alvos. O módulo optrônico do Artilheiro fornece proteção balística para as câmeras.

(b) A figura a seguir ilustra os componentes do módulo optrônico do atirador:

- Câmera térmica: fornece uma imagem térmica para o mostrador;
- Câmera CCD: fornece zoom da imagem do dia no mostrador; e

- LRF: fornece o alcance em um alvo emitindo o *laser* sobre ele.

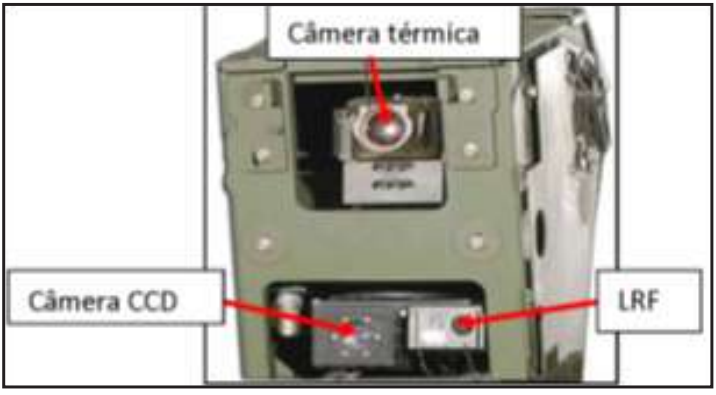


Fig 345 – Câmeras do receptáculo do atirador

2) Câmeras do módulo optrônico do Cmt

(a) O módulo optrônico do Comandante contém a câmera do CCD (para imagens do dia) e câmera térmica (para imagens à noite e em condições adversas). O Receptáculo Óptico fornece proteção balística para as câmeras.

(b) A figura a seguir ilustra os componentes do módulo optrônico do comandante:

- câmera térmica: fornece uma imagem térmica no monitor; e
- câmera CCD: fornece zoom da imagem diurna no monitor.

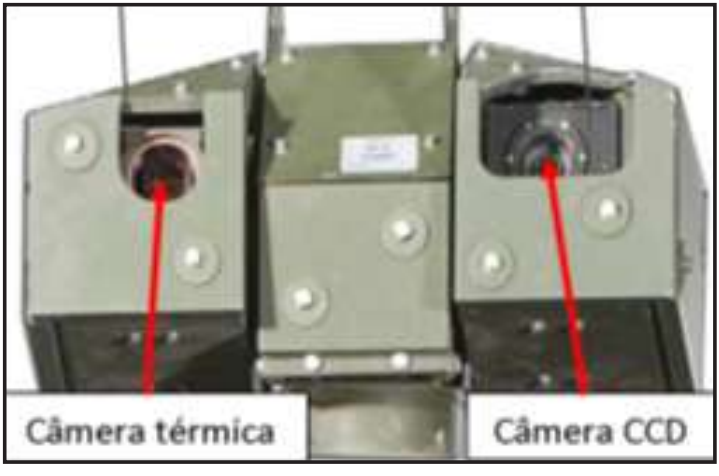


Fig 346 – Câmeras do receptáculo do comandante

9.3.2.2.2 Estação de trabalho do atirador

a) A Estação de Trabalho do Artilheiro contém todo o equipamento para habilitar o artilheiro a realizar a operação da torre, incluindo movê-la, visualizando os vídeos recebidos das câmeras e disparando suas armas.

b) A figura a seguir ilustra os componentes da estação de trabalho do atirador:

1) chave de segurança: habilita/desabilita o movimento dos eixos elétricos;

2) chave do C/M: habilita a operação do armamento da torre;

3) chave de armar: habilita o gatilho da arma (gatilho da arma destravado);

4) MFD: monitor usado pelo artilheiro para visualizar a área de batalha, captar e rastrear alvos;

5) controle do atirador: controla o movimento da torre em eixo de elevação e azimute) Controla disparos, captação e laser de alvos; e

6) chave de alimentação: liga as estações de trabalho do casco.

Fig 347 – Estação de trabalho do atirador

9.3.2.2.3 Estação de trabalho do Comandante

a) A Estação de Trabalho do Comandante contém todo o equipamento que habilita o comandante a realizar a operação da torre, incluindo movê-la, visualizando os vídeos recebidos das câmeras e disparando suas armas. A operação da Estação de Trabalho do Comandante é a mesma que da Estação de Trabalho do Atirador exceto que a Estação de Trabalho do Comandante pode habilitar o lançamento de granadas fumígenas, possui a opção de destruição e opção de “cancelamento das escotilhas”.

b) A figura a seguir ilustra os componentes da estação de trabalho do comandante:

- MFD do comandante: monitor usado pelo comandante para visualizar a área de batalha, captar e rastrear alvos.

- Chave de controle: ligando essa chave, o sistema ignora o sinal de proteção das escotilhas abertas e habilita o sistema para operar mesmo quando as escotilhas estiverem abertas.

- Chave de armar do comandante: habilita o gatilho da arma (gatilho da arma destravado).

- Chave de segurança: habilita/desabilita o movimento dos eixos elétricos.

- Chave do C/M: habilita a operação do armamento da torre)

- Chave de alimentação: liga as Estações de Trabalho do casco.

- Controle do comandante: controla o movimento da torre em eixo de elevação e azimute) Controla disparos, captação e *laser* de alvos.

Fig 348 – Estação de trabalho do comandante

9.3.3 MODOS DE OPERAÇÃO

9.3.3.1 Considerações Gerais

9.3.3.1.1 O movimento em terrenos difíceis faz com que o veículo se mova erraticamente e sacode a torre montada no teto. Essas sacudidas fazem com que a Linha de Mira (LOS) das câmeras e o operador recebam uma imagem com vibração e borrada na tela)

9.3.3.1.2 Para compensar os movimentos do veículo, a torre pode ser estabilizada e manter uma imagem clara e “congelada” na tela) A troca entre o modo estabilizado e desestabilizado é realizada pelo operador.

9.3.3.2 Modos de operação

9.3.3.2.1 Modo Potência

a) O modo de potência é o modo de trabalho padrão quando o movimento elétrico é habilitado. A torre pode ser movida eletricamente de dentro do veículo, mas não está estabilizada. Quando o veículo se move em terreno irregular, a imagem da tela terá vibração, estará borrada e será difícil fixar o retículo em um alvo.

b) Quando o sistema estiver no modo Potência, a legenda *Power* é mostrada na identificação da Torre na Linha de Dados da FCS.

9.3.3.2.2 Modo Estabilização

a) O Modo Estabilização permite que a Torre compense os movimentos do veículo. Quando o veículo se move em terreno difícil, a imagem que aparece é parada e "congelada", como se o veículo não estivesse se movendo. Apontar o retículo durante o movimento neste modo é mais fácil e o Rastreador Automático de Alvo (ATT) é habilitado. Existem dois modos de estabilização: Arma na Mira APM e Mira na Arma MPA) Em ambos os modos a estabilização existe, mas o subjugo é diferente) Abrir fogo em movimento é permitido em ambos os modos. Quando o sistema estiver no modo Estabilização, a legenda *STAB* é mostrada na identificação da Torre na Linha de Dados FCS.

b) A seguir, serão apresentadas as características de cada modo de estabilização:

1) APM (GTS) - o modo Arma na Mira APM é o modo de estabilização mais alto. Neste modo, o Receptáculo Óptico é estabilizado e a Linha de Mira (LOS) se mantém apontando para a direção em que o retículo aponta. Ao contrário do modo Potência, a Torre não está sujeita aos movimentos do veículo. Este modo é necessário para realizar ATT. Quando o sistema estiver no modo GTS APM, uma legenda de APM é mostrada na Linha de Dados FCS.

2) MPA (STG) - o modo Mira na Arma MPA é um modo degradado de estabilização. Isso é usado quando o modo APM não está disponível quando existir uma falha no giroscópio do Receptáculo Óptico. Durante o modo STG MPA, a Linha de Fogo (LOF) é estabilizada e aponta para a direção do cilindro, assim subjugando o Receptáculo Óptico à arma) O ATT não pode ser realizado nesse modo. Quando o sistema estiver no modo MPA, uma legenda de MPA é mostrada na Linha de Dados FCS.

9.3.3.2.3 Modo Manual

a) No modo manual, a energia elétrica não é enviada para os acionadores elétricos da Torre e o usuário não pode mover a Torre de dentro do veículo.

b) Este é o modo pré-definido da UT30BR após ligar o sistema, quando a Chave de Segurança ainda está na posição desligada)

c) Este modo pode também ocorrer quando existir um problema com os *drives* ou o computador.

d) Como o *drive* e os grupos de fogo são separados, o tiro ainda pode ser realizado eletricamente em modo manual.

e) Quando o sistema estiver em modo manual, uma legenda “Manual” é mostrada na Linha de Dados FCS.

9.3.4 *INTERFACE HOME*-MÁQUINA

9.3.4.1 A IHM é o meio que o Atirador e o Comandante usam para operar o sistema e receber indicação de seu status. IHM na UT30 inclui:

a) Monitor Multifuncional (MFD);

b) Controles do atirador e comandante; e

c) Chaves.

9.3.4.2 Monitor Multifuncional (MFD)

9.3.4.2.1 O Monitor Multifuncional é o método que o Atirador e o Comandante possuem para visualizar o campo de batalha de dentro do veículo. O MFD possui um *software* operacional da UT30, do qual o operador pode realizar várias Funções e ativar os sistemas, como selecionar uma alimentação da câmera ou modificar o alcance manual.

Fig 349 – Monitor Multifuncional do Comandante

Fig 350 – Monitor Multifuncional do Atirador

9.3.4.2.2 A figura a seguir ilustra os componentes do MFD da UT30:

a) chave liga/desliga: liga/desliga o MFD)

b) botões do MFD: botões multifunção. Cada uma das telas do sistema mostra legendas diferentes perto de cada botão fornecendo uma interação fácil com o sistema)

c) brilho (+/-): ajusta o nível de brilho em alto ou baixo. Ao ligar o monitor, fica automaticamente escuro. É necessário pressionar o botão “+” para clarear a imagem.

d) indicador de comunicação: fica verde quando liga e vermelha quando há falha de comunicação.

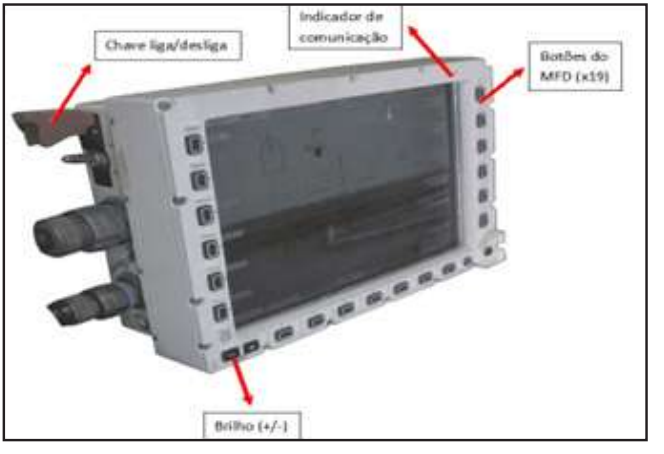


Fig 351 – Componentes do MFD

9.3.4.3 Controles de Operação

9.3.4.3.1 Os controles do Atirador e do Comandante são a interface dos operadores para mover a Torre e realizar muitas funções. Os controles possuem as mesmas funções, exceto aquelas em que o Comandante possui a capacidade de realizar a opção de destruição. Para realizar qualquer operação com o controle, o operador deve manter as chaves de emergência pressionadas todo o tempo durante a operação, como medida de segurança) Quando a Chave Manual de Palma não for mais pressionada, a operação para imediatamente).

9.3.4.3.2 Controle do Atirador

a) O Controle do Atirador é utilizado para mover a Torre de dentro do veículo, além de possuir outras funções, descritas a seguir:

1) Movimento de Azimute: movendo os controles esquerdo e direito enquanto pressiona uma das chaves de palma;

2) Movimento de Elevação: elevando e baixando os controles para cima e para baixo enquanto pressiona uma das Chaves de Emergência;

3) Fogo: pressionando um dos botões de fogo enquanto pressiona uma das chaves de palma;

4) *Laser*: pressionando um dos botões de laser enquanto pressiona uma das chaves de palma;

5) Travando no Rastreador Automático de Alvo (ATT): pressionando para baixo a chave ATT enquanto pressiona uma das chaves de palma; e

6) Rearme MG: movendo para cima o botão de Rearme enquanto pressiona uma das chaves de palma.

b) A figura a seguir ilustra os componentes do controle do atirador:

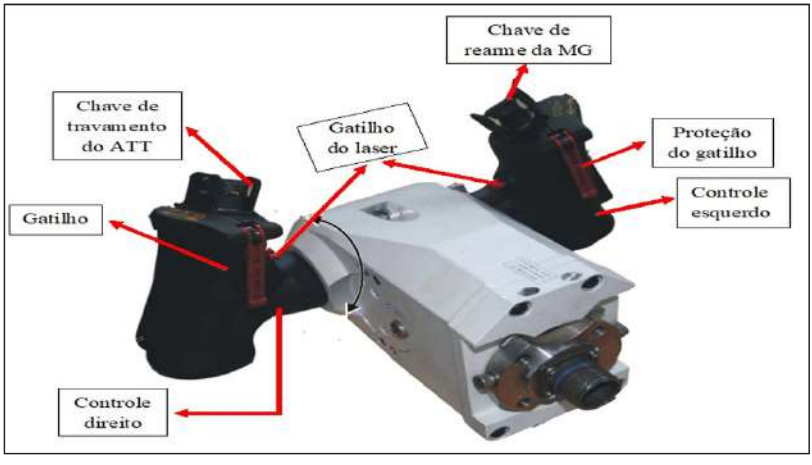


Fig 352 – Componentes do Controle do Atirador

1) chave do ATT: junto com a chave de palma, usada para habilitar o modo ATT. Para ativar a função, pressione a chave) Para desativar, pressione novamente;

2) botão do *laser* (x2): junto com a chave de palma, usada para marcar um alvo a *laser*;

3) chave do rearme: junto com a chave de palma, usada para rearmar a metralhadora) Para ativar a função, puxe a chave para cima;

4) proteção do gatilho: protege o gatilho de toques involuntários;

5) controle esquerdo: junto com a chave de palma, usada para mover a torre;

6) controle direito: junto com a chave de palma, usada para mover a torre;

7) chave manual de palma (x2): medida de segurança para ativar várias operações. Pressionando levemente na chave de palma enquanto realiza funções dos controles (incluindo movimento da Torre) habilita essas operações; e

8) gatilho de tiro (x2): junto com a chave de palma usada para abrir fogo com a arma e com a MG (desde que a Chave G/MG esteja ligada e a Chave de Armar também).

9.3.4.3.3 Controle do Comandante

a) O Controle do Comandante habilita o Comandante a realizar as mesmas funções que o controle do atirador, exceto a opção de destruição, possuindo sempre a prioridade quando ambos se movem ao mesmo tempo.

b) As figuras a seguir ilustram os componentes do controle do comandante:

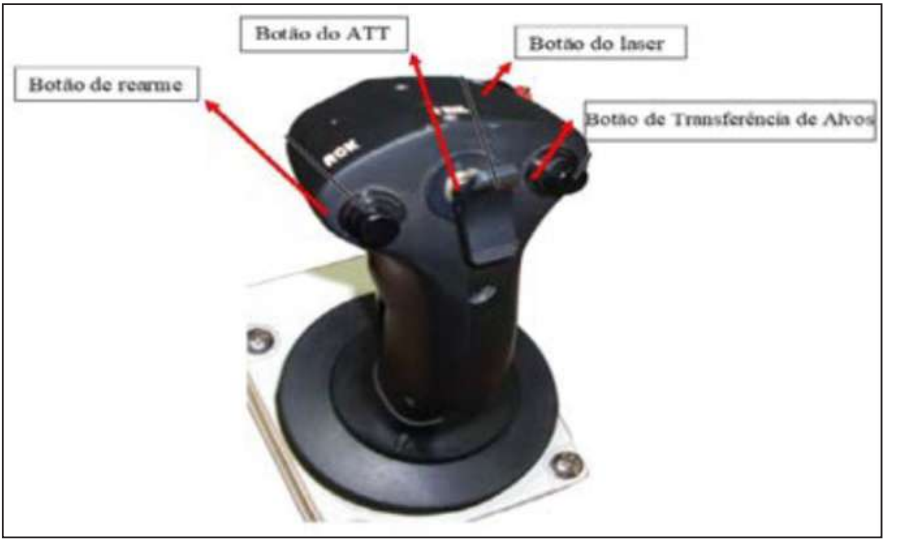


Fig 353 – Componentes do controle do comandante (frente)

1) botão de rearme: junto com a chave de palma, usada para rearmar a metralhadora;

2) botão de ATT: Junto com a chave de palma, usada para ativar o modo ATT;

3) botão do *laser*: junto com a chave de palma, usada para marcar um alvo a laser;

4) botão de transferência de alvos: junto com a chave de palma, usada para ativar a opção de destruição;

5) gatilho: junto com a chave de palma, usada para abrir fogo (desde que as Chaves C/M e a Chave de Armar estejam ligadas);

6) chave de palma: medida de segurança para ativar várias operações (fogo, *laser*, rearme); e

7) proteção do gatilho: protege o gatilho de toques involuntários.

Fig 354 – Componentes do controle do comandante (trás)

9.3.5 CHAVES E PAINÉIS

9.3.5.1 Chave de Alimentação - a chave de alimentação liga a Torre de dentro do veículo. Ligar a chave de alimentação é necessário antes de operar o sistema) Desligando a Chave de Alimentação durante a operação, desliga o sistema imediatamente cortando a energia de todos os sistemas da Torre)

9.3.5.2 Chave de Segurança

9.3.5.2.1 A Chave de Segurança habilita/desabilita o movimento elétrico da Torre) Ligando-a, habilita-se o movimento elétrico da Torre de dentro do veículo e o sistema entra em Modo de Potência) A Chave de Segurança é uma chave magnética e só pode ser ligada quando todos os pré-requisitos forem atingidos:

a) potência ligada; e

b) escotilhas fechadas ou chave de controle ligada.

9.3.5.2.2 Se uma das escotilhas estiver aberta durante a operação, a Chave de Segurança é desligada automaticamente, a menos que a Chave de Controle seja ligada) Quando a Chave de Segurança é Ligada, o "Manual" na Linha de Dados FCS troca para *Power*.

9.3.5.3 Chave da arma/metralhadora (C/M) - A Chave da C/M habilita/desabilita os relés dedicados que fornecem energia para as armas. Quando a Chave é desligada, ambas as Chaves de Armar são desabilitadas e não podem travar na posição "ARM". Quando a Chave da C/M é ligada, o indicador "SAFE" é desligado na Linha de Dados FCS. A Chave da C/M deve ser ligada apenas quando uma arma for selecionada.

9.3.5.4 Chave de Armar

9.3.5.4.1 A Chave de Armar habilita o operador (atirador ou comandante) a abrir fogo com a arma) A Chave de Armar só pode ser ligada após a Chave C/M ter sido ligada e uma arma ter sido selecionada (arma ou metralhadora).

9.3.5.4.2 Existem duas Chaves de Armar no sistema, uma para cada estação de trabalho. Quando o atirador liga a Chave de Armar da estação de trabalho, apenas a estação de trabalho do atirador está pronta para abrir fogo e se o comandante liga a Chave de Armar, apenas a estação de trabalho do comandante está pronta para abrir fogo.

9.3.5.4.3 Se uma das escotilhas estiver aberta durante a operação, a Chave de Armar é desligada imediatamente, a menos que a Chave de Controle esteja ligada) Quando a Chave de Armar é ligada, uma indicação "ARM" é mostrada no quadrado vermelho na Linha de Dados FCS.

9.3.5.5 Chave de Prioridade

9.3.5.5.1 A Chave de Controle ultrapassa o sinal "Escotilhas Abertas". Quando uma das escotilhas estiver aberta durante a operação, por razões de segurança, as Chaves de Segurança e de Armar são desligadas automaticamente para prevenir danos físicos ou ao equipamento.

9.3.5.5.2 O comandante pode decidir se permite uma escotilha aberta durante a operação ativando a Chave de Prioridade) Quando uma escotilha é aberta, a indicação *hatches* é mostrada na Linha de Dados FCS em um quadrado amarelo.

9.3.5.5.3 Após a Chave de Prioridade ser ligada, o indicador *hatches* é substituído por "Prd" dentro de um quadrado vermelho para alertar que a Torre ainda pode ser movida eletricamente e a arma pode atirar, mesmo com a escotilha aberta)

9.3.5.6 Unidade de Controle de Granada Fumígena - A Unidade de Controle de Granada Fumígena habilita o comandante a lançar granadas fumígenas para

criar uma tela de fumaça em frente ao veículo para protegê-lo de armas inimigas. O comandante pode selecionar o lançamento de quatro granadas que criam uma tela de fumaça à direita do veículo, o lançamento de quatro granadas à esquerda do veículo, ou ambos os lados (oito granadas juntas) para criar uma tela de fumaça completa).

9.3.6 TELA DE COMBATE

9.3.6.1 A tela de Combate é a tela padrão do *software* e é a primeira tela que aparece após a inicialização. A tela contém todas as informações e opções de controle da UT30BR durante uma situação de combate) Nessa seção o manual descreve em detalhes a tela de combate, mas também o simbólico e o método de uso do *software* da UT30BR.

9.3.6.2 Quando selecionar uma opção, pressione o botão MFD que é adjacente à captação na tela. Por exemplo, para selecionar a opção Can na Tela de Combate, selecione o botão superior esquerdo nos botões MFD) Algumas das captações contêm opções múltiplas que podem ser selecionadas pressionando muitas vezes no botão MFD) Os botões são cíclicos e a opção selecionada é a que estará iluminada na cor azul. Todas as opções cíclicas vão da esquerda para a direita, exceto a de FOV que vai da direita para a esquerda)

9.3.6.3 A seguir, serão apresentados os indicativos presentes na tela de combate:

a) linha de dados - mostra o *status* atual do sistema;

b) indicador do transversal - mostra a posição transversal atual da torre e do receptáculo do comandante em relação ao veículo (apontando para cima). Na captação a posição da torre está em 185° (6 horas). O receptáculo do comandante é o ponto azul localizado a 270° (A LOS do receptáculo do comandante está apontando em direção das 9 horas);

c) indicador de elevação - mostra a posição de elevação atual do canhão e da LOS do receptáculo do comandante em relação ao veículo. A linha representa a posição quando o canhão está paralelo ao chão. Na captação, o canhão está elevado em +2° e o receptáculo do comandante (o olho à direita da barra) está olhando a exatos 0°;

d) retículo - mostra a LOS. Quando captando um alvo, o centro do retículo deve estar apontando para o alvo. A captação mostra um campo de visão muito amplo;

e) CCD/LRF - alterna entre a câmera de zoom de dia do artilheiro/comandante e a câmera LRF;

f) Térmico - alterna entre as Câmeras Térmica do artilheiro e do comandante.

g) FOV - alterna entre os FOVs das câmeras. Algumas câmeras contêm mais FOVs do que outras.

h) Zn/Rt/Fc/Ir - Zm (Zoom na câmera); Rt (Troca a cor do Retículo); Fc (Foco na

câmera); e Ir (Iris da câmera).

i) (+) - aumenta o valor da opção de Zm/Rt/Fc/Ir.

j) (-) - diminui o valor da opção de Zm/Rt/Fc/Ir.

k) LW - entra com a Tela de Alerta de *Laser*.

l) Primeiro/Último - alterna entre os dois resultados do *laser* que foram recebidos devido a múltiplos resultados.

m) Batalha/Manual - alterna entre os alcances de batalha e manual.

n) Próximo FLT - mostra a próxima falha no MFD.

o) Dados - troca para a tela de dados.

p) Potência/Estab - alterna entre os modos de potência e estabilização.

q) Sn/Br/F - alterna entre os modos de fogo. Quando a MG for selecionada, a opção simples é desabilitada.

r) MGZ do Canhão - alterna entre os magazines do canhão e mostra o tipo atual de munição e o estoque de cada magazine.

s) MG - seleciona a MG como a arma da UT30BR.

t) Canhão - seleciona o canhão como a arma da UT30BR.

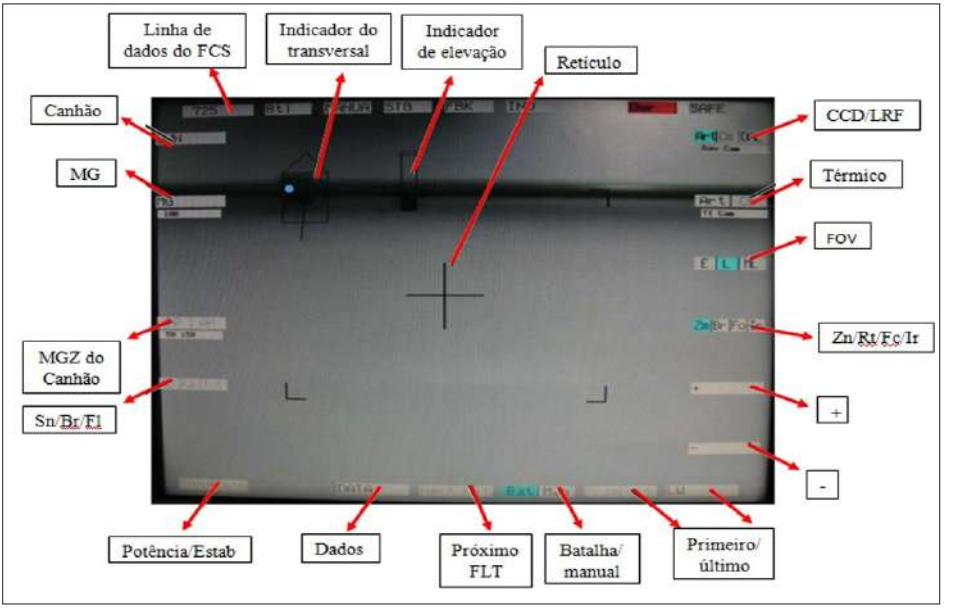


Fig 355 – Tela de Combate

9.3.7 LINHA DE DADOS FCS

9.3.7.1 A característica constante de cada tela é a Linha de Dados FCS, a qual está localizada no topo da tela. A Linha de Dados FCS mostra as informações relevantes sobre o sistema e habilita o usuário a acertar decisões baseado nessas informações.

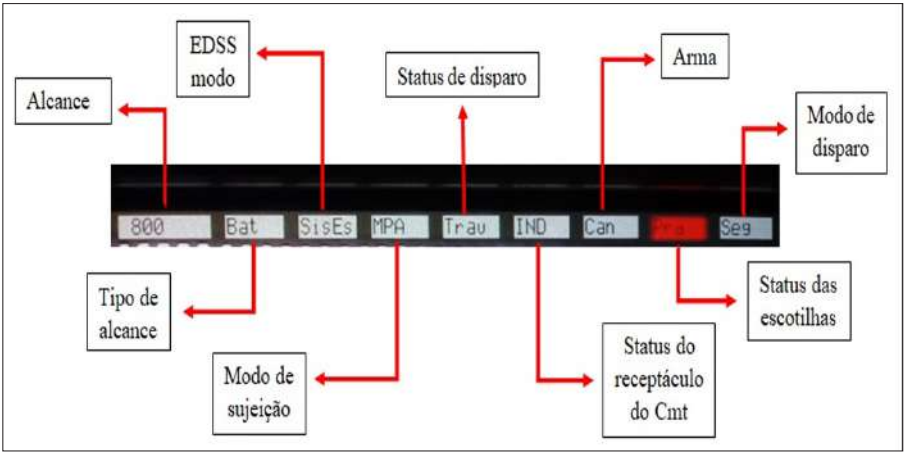


Fig 356 – Linha de Dados FCS

9.3.7.2 As seguintes fendas aparecem na Linha de Dados FCS da esquerda para a direita:

9.3.7.2.1 Alcance - o alcance do alvo designado. Usado para cálculo balístico. O alcance é definido em metros. O método de recepção do alcance é dividido em três métodos:

a) Manual - o alcance foi inserido manualmente usando o botão *BatMan*;

b) Batalha - o alcance é pré-definido (725m para o canhão) baseado na arma e tipo de munição; e

c) *Laser* - o alcance é obtido usando o botão de *laser* nos Controles do Artilheiro ou do Comandante.

9.3.7.2.2 Modo da Torre - mostra o modo de operação do grupo funcional de acionamento. Existem três modos:

a) Manual - a torre pode apenas ser movida por manivelas manuais;

b) Potência - a torre pode ser movida eletricamente de dentro do casco, mas a torre não está estabilizada; e

c) Estabilizado - a torre pode ser movida eletricamente de dentro do casco e a torre está estabilizada.

9.3.7.2.3 Modo de Sujeição - mostra o método de estabilização empregado atualmente pelo sistema. Existem dois modos de sujeição:

a) APM (GTS) - modo arma na mira. O canhão está subjugado ao Módulo Optrônico; e

b) MPA (STG) - mira na arma. O Módulo Optrônico está subjugado ao canhão. Esse é um modo degradado de sujeição. Também, o MPA é mostrado em todos os modos exceto o modo APM.

9.3.7.2.4 *Status* de Disparo - ostra a prontidão de fogo baseada na arma requisitada. Existem três modos:

a) FBK - bloco de fogo. O sistema não está pronto para disparar;

b) RDY - pronto. O sistema está pronto para disparar a arma requisitada; e

c) DRF - desvio. O sistema não está pronto para disparar devido a uma calibragem de cancelamento de desvio.

9.3.7.2.5 *Status* do Receptáculo / Módulo Optrônico do Comandante - mostra o *status* do receptáculo do comandante) “IND” para o modo independente e “CTG” para Comandante para o Canhão.

9.3.7.2.6 Indicador de Arma - mostra a arma selecionada) Mostra Can para o canhão de 30 mm e Mtr para a metralhadora de 7.62 mm.

9.3.7.2.7 *Status* das Escotilhas - o *status* das escotilhas é mostrado apenas se uma das escotilhas estiver aberta. Existem dois *status* de escotilhas:

a) Escotilhas - quando uma das escotilhas estiver aberta, a legenda *hatches* é mostrada em um quadrado amarelo; e

b) OVR / Prd: controle - após a Chave de Controle/Chave de Prioridade ser ligada, a legenda OVR / Prd é mostrada em um quadrado vermelho, indicando o perigo de uma operação com as escotilhas abertas.

9.3.7.2.8 Modo de Disparo: indica o *status* da arma selecionada. Ao contrário do Modo de Prontidão de Disparo, o Modo de Disparo indica o modo da arma selecionada em vez da prontidão do sistema) Existem 3 (três) modos.

a) Seguro - a arma está segura e não pode atirar. Esse é o *status* primário da arma após ser selecionada. O Can/Mtr e as Chaves de Armar estão desligados.

b) Nenhum - a arma selecionada recebe energia, mas ainda não pode atirar. Este *status* aparece após ligar a chave do Can/Mtr, mas não ligando a Chave de Armar.

c) Armar - existe comunicação com a arma e ela está pronta para atirar. A legenda “Arm” aparece em um quadrado vermelho para indicar o perigo de disparar. Neste modo as chaves do Can/Mtr e de Armar estão ligadas.

9.3.8 TELA FUNCIONAL

9.3.8.1 A tela funcional é como as telas de combate e de dados, isto é, contém legendas para realizar vários procedimentos e inserção de novas telas.

9.3.8.2 Para trabalhar com a tela funcional, pressione o botão MFD situado próximo à legenda contendo a função que precisa ser realizada)

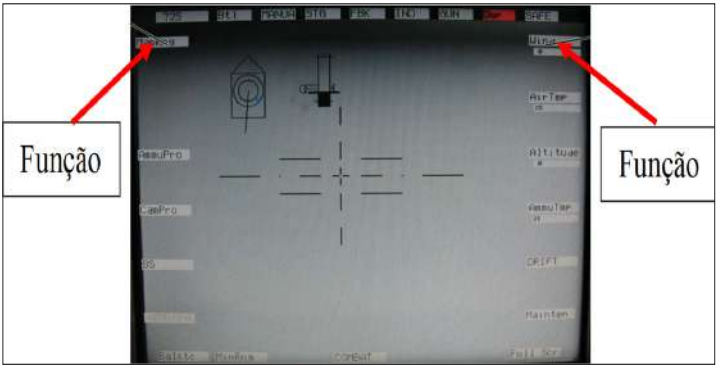


Fig 357 – Tela Funcional

9.3.9 TELA NUMÉRICA

9.3.9.1 As telas numéricas são projetadas para inserir dados numéricos no sistema, como o número de Projetis ou dados de balística como alcance e velocidade do vento.

9.3.9.2 Para inserir um dado numérico, realize o seguinte procedimento:

a) inserir o número requerido da lista de números escritos na tela; e

b) pressionar “Enter”.

Fig 358 – Tela Numérica

CAPÍTULO X
OPERAÇÃO COM A VIATURA

10.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

10.1.1 A Viatura Blindada de Transporte de Pessoal 6x6 GUARANI é um dos meios tecnológicos mais modernos existentes no âmbito da Força Terrestre, neste contexto, faz-se necessário e indispensável que sejam adotadas algumas medidas de manutenção visando uma maior eficiência e durabilidade do equipamento, cuidados esses indispensáveis ao êxito no cumprimento das mais diversas missões.

10.1.2 A Viatura Blindada de Transporte de Pessoal 6x6 GUARANI requer que, antes e depois de ser colocada em Operação, sejam adotados alguns procedimentos com o Material de Emprego Militar, dentre eles, podem-se citar alguns, tais como: limpeza e lavagem da viatura, verificação dos níveis dos lubrificantes, uso correto dos sistemas de armas, do sistema de calibragem dos pneus (de acordo com o terreno), dentre outros.

10.1.3 Assim sendo, a Viatura Blindada de Transporte de Pessoal 6x6 GUARANI, por contar com aplicação de tecnologia no estado da arte, necessita de cuidados especiais quando colocada em operação, tornando-se primordial o conhecimento por parte de sua guarnição das normas de uso e segurança quando da execução.

10.1.4 O emprego de Viatura Blindada requer cuidados indispensáveis a fim de evitar acidentes, podendo ser acontecimentos fortuitos, decorrentes de causas imponderáveis, negligência, imprudência ou, ainda, imperícia por parte de seus agentes, do qual resulta em prejuízo material, dano pessoal ou, pelo menos, a ameaça constatável de que tais consequências poderiam ter ocorrido.

10.1.5 No emprego da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal MSR 6x6 GUARANI, algumas normas devem ser executadas, sendo elas: somente pessoal habilitado pela SIB/OM ou pelo CI Bld operar a Viatura Blindada GUARANI, certificação de Habilitação Militar com autorização para dirigir a VBTP MSR GUARANI com publicação em BI da Organização Militar, curso de formação de motoristas de VB com duração de 250h, sendo 40h destinadas a adaptação do motorista militar sendo 200h diurnas e 10h noturnas destinadas à instrução específica de habilitação do motorista de viaturas blindadas, realização de reciclagem anual do motorista já formado, com carga horária de 20h, sendo necessário que o motorista que ficar por mais de seis meses sem conduzir a Viatura Blindada, deverá passar por readaptação com carga horária de 8h)

10.1.6 Por fim, cabe destacar que o Chefe de Viatura deve proceder a operacionalização da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal MSR 6x6 GUARANI, juntamente com o motorista e com o atirador, no qual todos os itens das Listas de Procedimentos devem ser verificados antes de dar a partida na viatura) Por último, e com o intuito de ratificar as normas de segurança no emprego de blindados, deve-se, antes do início de qualquer deslocamento ser realizado um *briefing* de segurança com todos Chefes de Viatura e Motoristas. Nessa ocasião, é salutar que sejam repassadas orientações acerca de velocidades, distâncias, uso de cinto de segurança, locais de parada, ações em caso de acidente, dentre outros.

10.2 OPERAÇÃO DOS SISTEMAS DA VIATURA

10.2.1 Como já visto no Capítulo IV deste Manual, a Viatura GUARANI diferencia-se das demais viaturas do Exército Brasileiro pela complexidade dos sistemas. Destes podem-se citar os seguintes:

a) sistema de admissão de ar;

b) sistema de freios;

c) sistema de direção;

d) sistema eletroeletrônico;

e) sistema hidráulico de serviço;

f) sistema de alimentação; e

g) sistema pneumático de serviço.

10.2.2 Todos os sistemas estão interligados e possuem funções fundamentais para o funcionamento da viatura) Para operá-los, o operador deve acessar os painéis do motorista (CP10 e CP6) e estar atento às luzes espia do mesmo, conforme já visto anteriormente) Para manter os sistemas funcionando, deve estar atento aos aspectos relativos à manutenção da viatura, tais como os níveis dos fluidos. Logo, a operação e a manutenção da viatura estão diretamente interligadas durante a operação dos sistemas da VBTP, para que os mesmos funcionem e desempenhem corretamente seu papel.

10.3 OPERAÇÃO ANFÍBIA

10.3.1 PREPARAÇÃO DA VBTP-MSR 6x6 GUARANI

10.3.1.1 Para a realização da preparação da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal 6x6 GUARANI com o fim de realizar a transposição de Curso de d'água, faz-se necessário que alguns procedimentos de segurança sejam verificados e

adotados. Deve-se estar atento aos seguintes dados:

a) correnteza máxima de 5,4 Km/h; e
b) velocidade máxima da VBTP na água de 9 Km/h)

Fig 359 – Operação Anfíbia da VBTP GUARANI

10.3.1.2 Além disso, deve-se realizar de todas as etapas, tais como as elencadas a seguir:

a) mudança da alavanca seletora de marchas para “N” (neutro);

b) verificar se todos os tampões de drenagem estão corretamente instalados;

c) acionar quebra-ondas da VBTP; e

d) levantar o esnórquel de entrada de ar.

Fig 360 – Esnórquel da VBTP GUARANI levantado

10.3.1.3 Dando continuidade aos procedimentos para a Operação de Navegação, outras medidas fazem-se necessárias, tais como:

a) verificar o fechamento da rampa e das escotilhas observando a condição das guarnições de borracha;

b) destravar a escotilha da rampa (medida de segurança em caso de emergência) em uso;

c) verificar visualmente se as escotilhas de ventilação do motor estão fechadas;

d) baixar a caixa de manetes de navegação anfíbia; e colocar os manetes de navegação anfíbia na posição neutra “N”;

e) selecionar o menu de navegação anfíbia do monitor e pressionar o botão liga-desliga para ativar o modo de operação anfíbia. Ao selecionar o modo de operação anfíbia, as indicações de habilitação dos sensores das bombas de porão, de pressurização dos grupos mecânicos, da tração integral e dos bloqueios de diferencial são automaticamente ativadas;

f) Selecionar a tela de navegação no monitor (primário ou secundário) e verificar as indicações do monitor primário e do monitor secundário do motorista, na área de luzes–espia) a luz-espia **“rampa destravada”** deve estar apagada, na tela de navegação. Os indicadores de **posição do esnórquel**, do **quebra-ondas**, das tomadas de ar do vão do motor e da rampa traseira e sua **escotilha** devem estar na condição verde; e

g) Atenção especial deve ser dada às Normas de Segurança descritas no Capítulo XI – Normas de Segurança.

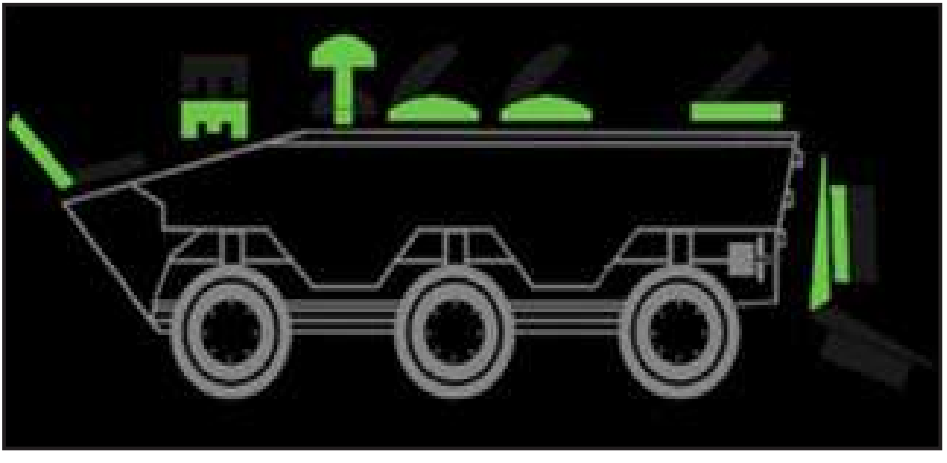


Fig 361 – Indicador de habilitação do Modo de Operação Anfíbia

10.4 OPERAÇÃO NOTURNA COM A VBTP-MSR

10.4.1 A Viatura Blindada de Transporte de Pessoal MSR 6x6 GUARANI conta com um sistema de visão noturna (EVN) o qual possibilita a operação com otimização imagens. A ampla utilização dos equipamentos de visão noturna no combate moderno ampliou consideravelmente as possibilidades táticas de atuação durante períodos de visibilidade restrita, possibilitando a condução de combates continuados e mantendo constante pressão sobre o inimigo.

10.4.2 Durante as operações noturnas cabe destacar também alguns procedimentos, dentre eles, há o balizamento noturno. Este tem por finalidade garantir segurança à tropa nas mais diversas atividades desencadeadas em períodos de pouca visibilidade.

10.5 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DE EMERGÊNCIA

10.5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

10.5.1.1 Os procedimentos Operacionais de emergência, visam proporcionar maior segurança às atividades inerentes aos integrantes da tripulação da Viatura Blindada de Transporte de Pessoal MSR 6x6 GUARANI.

10.5.1.2 Dentre os procedimentos de emergência ora elencados, podemos citar algumas das operações que são fundamentais ao cumprimento da missão, dentre elas, podemos citas as mais importantes:

a) operação com a rampa de emergência;

b) reboque da viatura;

c) operação com o câmbio de emergência; e

d) partida do motor mediante fonte externa.

10.5.3 OPERAÇÃO COM A RAMPA DE EMERGÊNCIA

10.5.3.1 É o procedimento que tem por finalidade a utilização mecânica/manual da rampa da VBTP-MSR 6x6 GUARANI, em casos que assim se fizeram necessários, é possível que a tropa assuma o controle da abertura e do fechamento da rampa)

10.5.3.2 Neste contexto é importante destacar que, uma vez pressionado o botão, o motorista perde controle da rampa da viatura, portanto, para retornar o comando da rampa traseira para o motorista, deve-se puxar o botão.

10.5.2 REBOQUE DA VBTP

10.5.2.1 A operação de reboque deve ser realizada em casos de emergência utilizando-se **exclusivamente** o cambão.

10.5.2.2 O uso de cintas somente é possível para retirar a viatura de uma situação específica de imobilização, onde a mesma possa se deslocar por meios próprios após sair da situação de imobilização.

10.5.2.3 A figura a seguir apresenta a maneira correta de como a VBTP-MSR 6x6 GUARANI deve ser rebocada.

Fig 362 – “Cambão” para reboque da VBTP

10.5.3 OPERAÇÃO COM O CÂMBIO DE EMERGÊNCIA

10.5.3.1 O dispositivo de emergência tem por finalidade proporcionar o uso e deslocamento da VBTP-MSR 6x6 GUARANI ainda que o sistema de câmbio da viatura apresente problema, não permitindo a mudança das marchas adiante através da alavanca de marcha.

10.5.3.2 O uso do câmbio de emergência torna-se necessário nas seguintes situações:

a) quando ocorrer avaria do comando elétrico; ou

b) quando ocorrer avaria no sistema eletrônico.

10.5.3.3 A alavanca do comando de emergência pode assumir as seguintes posições:

a) alavanca na posição “Neutro” (condição normal) = comando do câmbio em emergência desativado;

b) alavanca girada em sentido anti-horário (aproximadamente 45°) - posição “Frente” = marcha adiante; e

c) Alavanca girada em sentido horário (aproximadamente 45°) - posição “Marcha Ré**”.**

Fig 363 - Câmbio de emergência

10.6 IDENTIFICAÇÃO E SOLUÇÃO DE FALHAS

- Conforme já abordado anteriormente, a VBTP-MSR 6x6 GUARANI conta com um sistema de luzes espias e mensagens de alerta no painel do motorista capaz de identificar as mais diversas falhas que por ventura venham a ocorrer com a VBTP (ver Capítulo VI). Além disso, os Sistemas de Armas possuem mensagens de alerta, que avisam o atirador de falhas na operação da torre (ver Capítulo IX).

CAPÍTULO XI
NORMAS DE SEGURANÇA DA VIATURA

11.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Todo o acidente na instrução é decorrente de causas imponderáveis, da negligência, imprudência ou imperícia de seus agentes, do qual resulta prejuízo material, dano pessoal ou, pelo menos, a ameaça constatável de que tais consequências poderiam ter ocorrido.

11.2 NORMAS DE SEGURANÇA NO EMPREGO DE BLINDADOS

11.2.1 PREVENÇÃO DE RISCOS – AÇÕES PRÉVIAS

11.2.1.1 Deverá ser realizado um *briefing* de segurança antes de qualquer atividade que envolva a VBTP-MSR 6x6 GUARANI.

11.2.1.2 As atividades de instrução deverão obrigatoriamente ter a presença de aparato de saúde compatível com os riscos da atividade.

11.2.1.3 A realização dos ensaios das atividades de risco e das possíveis contingências constitui ferramenta importantíssima para a identificação de possíveis falhas existentes no planejamento, para o adestramento do público envolvido na atividade frente a situações de contingência e ainda para a segurança e autoconfiança dos executantes da atividade.

11.2.2 BALIZAMENTO

11.2.2.1 Conforme já visto anteriormente, todas as viaturas blindadas ao serem movimentadas nas garagens, deverão obrigatoriamente ser balizadas.

11.2.2.2 A viatura que for se deslocar para a retaguarda necessitará de dois balizadores, sendo que o mais antigo ficará à retaguarda (para ter acesso aos gestos de balizamento diurno, noturno e detalhado ver Capítulo VII).

11.2.2.3 Além dos aspectos anteriores, atentar para os seguintes aspectos:

a) atentar com relação às distâncias de segurança;

b) evitar realizar o balizamento e a movimentação de mais de uma viatura, simultaneamente;

c) verificar a existência de militar ou material posicionado a seguir da viatura;

d) executar corretamente os gestos e os sinais previstos; e

e) atentar quanto à presença de militares distraídos que possam estar próximos da viatura enquanto essa se movimenta.

11.2.3 SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO

11.2.3.1 Conforme já visto anteriormente, a VBTP-MSR 6x6 GUARANI é composta por oito extintores e cinco sensores, sendo que dois destes sensores encontram-se no compartimento do motor.

11.2.3.2 Os sensores de incêndio são compostos por três elementos ópticos sensíveis à radiação infravermelha (para ter acesso ao modo de operação do Sistema AFSS, ver Capítulo IV deste manual). Deve ser destinada especial atenção para que o sistema não seja acionado em decorrência de acionamento indesejado do mesmo por conta da excitação dos sensores.

11.2.3.3 Outras ações do sistema de detecção e extinção de incêndio que os operadores da VBTP devem estar em condições de executar:

a) utilização do recurso de desabilitar a manobra externa; e

b) verificação da pressão dos manômetros.

11.3 ORIENTAÇÕES GERAIS PARA USO DA VIATURA

11.3.1 FREIOS

11.3.1.1 Considerações Gerais - a VBTP-MSR 6x6 GUARANI, é uma das viaturas mais seguras do exército brasileiro em relação à dispositivos de frenagem, sendo estes compostos pelos freios de segurança serviço, estacionamento, imobilização e retardador, conforme já visto no Capítulo IV deste manual.

11.3.1.1.1 Freio de Serviço - o freio de serviço em uma situação de frenagem, direciona o ar armazenado aos conversores hidropneumáticos que acionam hidraulicamente as pinças instaladas nos seis discos de freio.

Fig 364 – Freio de Serviço

11.3.1.1.2 Freio de Estacionamento - caracterizado por uma alavanca, pode ser manobrado sem esforço excessivo, porém para ter uma frenagem eficaz, a alavanca deve assumir uma posição vertical para estar conectada até o sexto dente de frenagem. No caso de abandono da viatura por parte da tripulação, o mesmo deve estar estacionado em lugar plano e com calços nos pneus.

11.3.1.1.3 Freio de imobilização - mantém a viatura imóvel com o motor ligado em terrenos com inclinação até 60%. Ao acionado manete, ocorre uma pressão nos conversores hidropneumáticos atuando nas pinças do freio de serviço. Para a imobilização, é necessário que os reservatórios de ar estejam carregados.

Fig 365 – Freio de Estacionamento

Fig 366 – Freio de Imobilização

11.3.1.1.4 Freio retardador - quando a viatura está em uma velocidade considerável, o freio retardador age automaticamente no momento em que o acelerador não está pressionado.

Fig 367 – Botões de acionamento do retardador

11.3.1.2 Outras ações que os operadores da VBTP devem de executar com frequência:

a) testes dos freios de serviço;

b) verificação do ar no sistema de freios;

c) regulagem do freio de estacionamento;

d) utilização do freio retardador e do freio de serviço em trechos de longos aclives para evitar o superaquecimento de ambos;

e) verificação dos níveis, o fluído de freio utilizando lanternas no interior da VBTP; e

f) acompanhamento da temperatura do óleo da caixa de transmissão durante a utilização do freio retardador.

11.4 NORMAS DE SEGURANÇA ESPECÍFICAS DA VBTP

11.4.1 Procedimentos de segurança devem ser obervados pelos tripulantes da VBTP em suas diversas atividades, seja um simples deslocamento, manobra ou exercício. Estes procedimentos encontram-se estabelecidos no Manual Técnico **LISTA DE PROCEDIMENTOS DA VBTP-MSR 6x6 GUARANI (EB70-MT-11.406),** edição experimental, 2020, particularmente nos seguintes capítulos:

a) Capítulo II - Verificações antes da colocação em operação;

b) Capítulo III - Colocação em operação;

c) Capítulo IV - Verificações durante a operação;

d) Capítulo VIII - Travessia de curso d'água;

e) Capítulo X - Recomendações para deslocamentos com a viatura;

f) Capítulo XI - Leitura de falhas; e

g) Capítulo XV e XVI - Balizamento diurno e noturno.

11.4.2 Ao verificar se a viatura está em plenas condições de ser empregada, a tripulação deve executar os seguintes procedimentos básicos:

a) rápida inspeção visual a fim de verificar se existe algum dano no *chassi*, nos trens de rolamento, no sistema de armas ou no armamento;

b) inspeção de pneus (vazamento nos cubos de roda), drenos, vazamento nos amortecedores, diferenciais ou outros pontos;

c) colocar o corta fio na posição de combate;

d) regular os espelhos na posição correta;

e) verificar o óleo do motor;

f) verificar o nível de óleo do sistema hidráulico de serviço;

g) verificar o nível do óleo da direção hidráulica;

h) verificar o nível do fluido de arrefecimento;

i) verificar o interior da viatura com o objetivo de verificar a presença de algum cheiro de combustível;

j) verificar as condições dos freios;

k) fazer o teste do sistema de combate a incêndio;

l) inspecionar as luzes da viatura)

m) verificar a presença de mensagens de erro nos monitores do motorista; e

n) verificar o sistema de enchimento dos pneus.

11.5 NORMAS DE SEGURANÇA NA OPERAÇÃO DO SISTEMA DE COMUNICAÇÕES

11.5.1 A parte de comunicações da VBTP-MSR 6x6 GUARANI que envolve rádios, cabos, fios, criptografia, frequência e sinais requer um cuidado e um conhecimento específico no momento da operação. Antes de ligar a viatura, o operador deverá instalar as antenas para evitar algum tipo de dano nos rádios no momento em que se pressiona o PTT.

11.5.2 Uma forma de evitar ruídos e interferências é a realização da manutenção mensal dos equipamentos. Devem-se retirar os cabos e os fios dos sistemas e deixá-los por alguns instantes no sol a fim de que expulse qualquer tipo de umidade e de que já seja verificado algum tipo de rachadura ou corte nos mesmos. Além disso, poderão ser utilizados limpadores de contato.

11.5.3 As antenas devem ser corretamente fixadas (estaiadas) com cordas e cordéis de forma a evitar o efeito “chicote” e evitar a quebra caso ocorra algum efeito de alavanca após o choque com obstáculos (galhos de árvores, fios, viadutos, túneis, passarelas).

11.5.4 Deve-se evitar que equipamentos como o CM2, AUS e os rádios entrem em contato com água, líquidos ou algo do tipo.

11.5.5 A utilização do sistema de comunicação interna (Intercom) pelos tripulantes da VBTP-MSR 6x6 GUARANI é condição preliminar de segurança para a movimentação/operação da VBTP.

CAPÍTULO XII
ESCOLA DA GUARNIÇÃO DA VBTP MSR 6X6 GUARANI

12.1 ESCOLA DA GUARNIÇÃO DA VBTP MSR 6X6 GUARANI

12.1.1 TÉCNICAS DE EMBARQUE E DESEMBARQUE DA VBTP GUARANI

12.1.1.1 Durante o embarque e desembarque da VBTP Guarani, a integridade tática das esquadras deve ser mantida a fim de facilitar o controle) Cada esquadra ocupa um lado da VBTP.

12.1.1.2 Quando a viatura estiver parada ou em movimento, as esquadras podem embarcar e desembarcar simultaneamente por esquadras sucessivas ou por esquadras intercaladas.

12.1.2 EMBARQUE NA VBTP GUARANI PARADA

12.1.2.1 1ª Situação: deslocamentos administrativos - Comandos a serem executados:

a) Comando Advertência: Grupo, atenção!

b) Comando propriamente dito: Por esquadras sucessivas/intercaladas!

Preparar para embarcar!

c) Execução: Embarcar!

12.1.2.2 2ª Situação: em combate

a) O Grupo de Combate (GC) embarcará com a viatura parada desde que esteja longe do inimigo. Admite-se o embarque próximo ao inimigo, desde que a viatura esteja numa posição abrigada ou, pelo menos, coberta.

b) Nesta situação o embarque será pela rampa com as esquadras embarcando simultaneamente:

- Comando Advertência:

GRUPO, ATENÇÃO!

- Comando propriamente dito:

POR ESQUADRAS SUCESSIVAS/INTERCALADAS!

PREPARAR PARA EMBARCAR!

- Execução:

EMBARCAR!

Fig 368 - Embarque do GC na VBTP GUARANI

12.1.3 DESEMBARQUE DA VBTP GUARANI PARADA

12.1.3.1 Em combate, isso só ocorrerá em posições abrigadas ou no mínimo cobertas, ocorrendo preferencialmente pela rampa ou pela escotilha de emergência se for necessário.

12.1.3.2 O Cmt GC deverá indicar a direção de desembarque pelo processo do relógio usando como referência a frente da VBTP MSR 6X6 GUARANI. Comandos a serem executados:

a) Comando Advertência:

GRUPO ATENÇÃO!

b) Comando propriamente dito:

POR ESQUADRAS SUCESSIVAS/INTERCALADAS!

PREPARAR PARA DESEMBARCAR!

c) Tipo de resistência inimiga:

POSIÇÃO AC!

d) Direção do inimigo:

DUAS HORAS!

e) Execução:

DESEMBARCAR!

12.1.4 EMBARQUE NA VBTP MSR 6X6 GUARANI EM MOVIMENTO

12.1.4.1 Quando sob fogos do inimigo e não houver uma posição abrigada, ou pelo menos coberta, o embarque do GC será com a viatura em movimento pela escotilha da rampa.

12.1.4.2 Poderá ser realizado por dois processos:

a) por esquadras sucessivas; e

b) por esquadras intercaladas.

12.1.4.2.1 Por esquadras sucessivas - Comandos a serem executados:

a) comando advertência:

GRUPO, ATENÇÃO!

b) comando propriamente dito:

PREPARAR PARA EMBARCAR!

c) processo de embarque:

POR ESQUADRAS SUCESSIVAS!

d) execução:

EMBARCAR!

12.1.4.2.2 Por esquadras intercaladas - Comandos a serem executados:

a) comando advertência:

GRUPO, ATENÇÃO!

b) comando propriamente dito:

PREPARAR PARA EMBARCAR!

c) processo de embarque:

POR ESQUADRAS INTERCALADAS!

d) execução:

EMBARCAR!

12.1.5 DESEMBARQUE DA VBTP MSR 6X6 GUARANI EM MOVIMENTO

12.1.5.1 Será realizado durante o combate, quando houver perigo do GC permanecer embarcado e não houver uma posição abrigada. Nesse caso, o desembarque poderá ser realizado pela rampa, empregando dois processos:

a) por esquadras sucessivas; e

b) por esquadras intercaladas.

Fig 369 - Progressão do GC desembarcado

12.1.5.2 Por esquadras sucessivas - usado quando o Cmt GC deseja obter maior dispersão e manter as esquadras em regiões afastadas do terreno. Comandos a serem executados:

a) Comando Advertência:

GRUPO, ATENÇÃO!

b) Comando propriamente dito:

PREPARAR PARA DESEMBARCAR!

c) Processo de Desembarque:

POR ESQUADRAS SUCESSIVAS!

d) Tipo de resistência inimiga:

CC INIMIGO!

e) Direção do Inimigo:

2 HORAS!

f) Execução:

DESEMBARCAR!

12.1.5.3 Por esquadras intercaladas - usado quando o Cmt GC deseja manter as esquadras em uma mesma região do terreno. Comandos a serem executados:

a) comando advertência:

GRUPO, ATENÇÃO!

b) comando propriamente dito:

PREPARAR PARA DESEMBARCAR!

c) processo de desembarque:

POR ESQUADRAS INTERCALADAS!

d) tipo de resistência inimiga:

CC INIMIGO!

e) direção do Inimigo:

10 HORAS!

f) execução:

DESEMBARCAR!

Fig 370 - Desembarque da VBTP Guarani em movimento

12.1.6 EMBARQUE E DESEMBARQUE PELA ESCOTILHA DA RAMPA DA VBTP MSR 6X6 GUARANI

12.1.6.1 Só deve ocorrer em situações extremas, quando a rampa não puder ser baixada. Especial atenção deve ser dada à trava da escotilha de emergência.

Fig 371 – Escotilha da rampa

Fig 372 – Lado interno da escotilha da rampa

12.1.7 FECHAR E ABRIR A ESCOTILHA DA VBTP MSR 6X6 GUARANI

12.1.7.1 A guarnição deve estar embarcada, pronta em suas posições para executarem estas ações. Comandos a serem executados:

a) Comando para fechar:

1) comando advertência:

GRUPO, ATENÇÃO!

2) comando propriamente dito:

FECHAR ESCOTILHAS!

b) Comando para abrir:

1) comando advertência:

GRUPO, ATENÇÃO!

2) comando propriamente dito:

ABRIR ESCOTILHAS!

12.2 COMPOSIÇÃO DA GUARNIÇÃO DA VBTP MSR 6X6 GUARANI

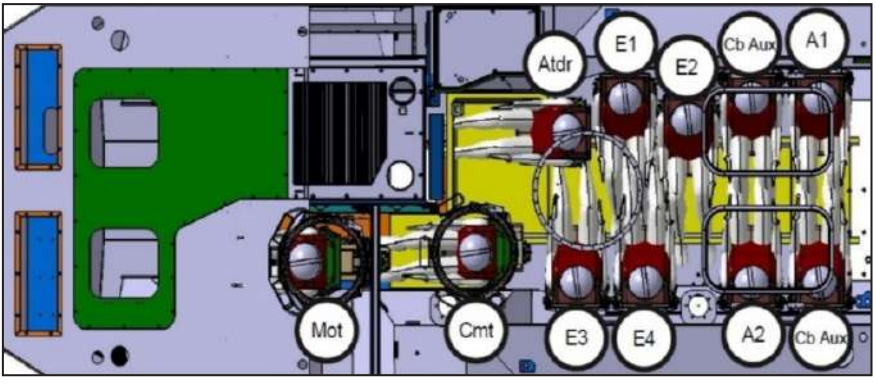


Fig 373 – Ocupação da VBTP pelos integrantes do GC

12.2.1 ATRIBUIÇÕES DO COMANDANTE DA VBTP MSR 6X6 GUARANI

12.2.1.1 Quando o pelotão ou grupo de combate estiver embarcado, o Cmt VBTP MSR 6X6 GUARANI é o militar mais antigo (Cmt Pel, Adj, ou Cmt GC).

12.2.1.2 O Comandante de Carro é o responsável pelo correto emprego da VBTP Guarani. Ele orienta o motorista na condução da viatura, opera o sistema C² e coordena o uso do optrônico. Orienta e realiza a observação do campo de batalha e a busca de alvos em coordenação com o Atirador do SARC e coordena a confecção dos documentos de tiro.

12.2.1.3 É responsável pelo máximo aproveitamento dos sistemas disponíveis no meio e coordena a manutenção relativa ao operador da VBTP e do SARC)

Fig 374 – Computador Táctico Militar (Sistema C²)

12.2.2 ATRIBUIÇÕES DO MOTORISTA DA VBTP MSR 6X6 GUARANI

12.2.2.1 O motorista conduz a VBTP Guarani sob orientação do Cmt de Carro (Cmt Pel, Adj Pel, Cmt GC) quando estes estiverem embarcados auxiliando na navegação e observando o terreno.

12.2.2.2 Ele deve conhecer todas as possibilidades e as limitações de sua viatura em relação aos obstáculos naturais e artificiais com os quais pode se deparar, bem como operar todos os sistemas acionados pelos seus monitores e painéis.

12.2.2.3 Durante a progressão embarcada, deve ter em mente as principais técnicas de progressão visando a segurança dos elementos embarcados e da própria VBTP Guarani.

12.2.2.4 Também auxilia na detecção de ameaças e alvos compensadores, bem como locais de onde provém disparos contra a tropa) O motorista é o principal responsável pela manutenção relativa ao operador e auxilia no melhor acondicionamento do material do Guarani.

12.2.3 ATRIBUIÇÕES DO ATIRADOR DO SARC DA VBTP MSR 6X6 GUARANI

12.2.3.1 Opera o sistema de armas remotamente controlado e é responsável pela busca, detecção, reconhecimento, identificação e engajamento de alvos que são potenciais ameaças à VBTP MSR 6X6 GUARANI e aos elementos desembarcados.

12.2.3.2 Deve estar em condições de apoiar pelo fogo o desembarque do Pel/GC e confecciona toda a documentação de tiro do sistema de armas.

12.2.3.3 Quando o GC estiver desembarcado, o atirador do SARC será o Cmt VBTP Guarani. É também o principal responsável pela manutenção relativa aos sistemas de armas e também auxilia o motorista na manutenção da VBTP-MSR.

Fig 375 – Atirador do SARC da VBTP Guarani

12.3 APRESTAMENTO DA VBTP MSR 6X6 GUARANI

- Apronto operacional é a condição de preparo em que uma OM está pronta para ser empregada em missão de combate, com todo o seu equipamento, armamento, viaturas, munições, suprimentos e demais fardos de material.

Fig 376 – Tropa do Grupo de Combate posicionada para o aprestamento

Fig 377 – Ferramental da VBTP Guarani

Fig 378 – Cinta da VBTP Guarani

Fig 379 – Suporte para mochilas

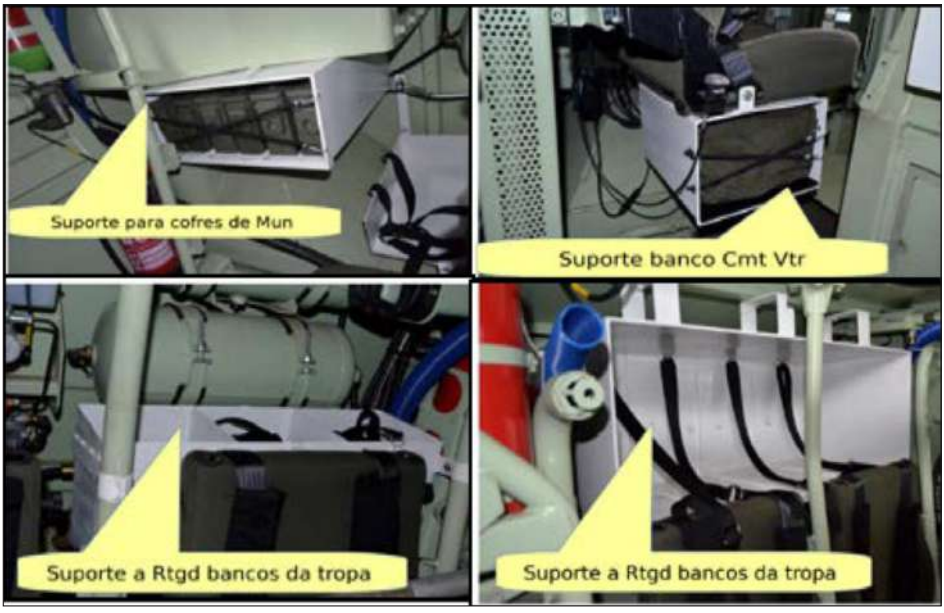


Fig 380 – Suportes de bagagem da VBTP Guarani (esta imagem apresenta uma sugestão, “um protótipo” os Guaranis, em geral, não possuem estes alojamentos).

12.4 ABANDONO E DESTRUIÇÃO DA VBTP MSR 6X6 GUARANI

12.4.1 ABANDONO DA VIATURA

12.4.1.1 Normalmente a viatura é abandonada quando recebe um impacto direto que a incendeie ou inutilize, tornando-a um alvo vulnerável.

12.4.1.2 A viatura também pode ser abandonada quando, compondo uma coluna de blindados, estiver recebendo ataque aéreo e perceber que outros carros foram atingidos ou quando a viatura estiver incapacitada de prosseguir na missão e a situação tática sugir a decisão por abandoná-la.

12.4.1.3 Para desembarcar da VBTP MSR 6X6 GUARANI, o Cmt deve comandar: **“abandonar viatura”.**

- A partir do comando a guarnição abre as escotilhas e/ou a rampa, desembarca e procura uma posição coberta e abrigada.

12.4.1.4 Caso o tempo permita uma ação mais cuidadosa da guarnição, o Cmt Vtr deve providenciar a destruição ou a inutilização de toda a viatura e de seu sistema d’armas.

12.4.1.5 A inutilização de um equipamento é uma medida temporária, provocada pela desmontagem e remoção de peças funcionais ou importantes para a operação.

-Geralmente trata-se de uma desmontagem e remoção de uma unidade indispensável ao funcionamento.

12.4.1.6 A remoção dos blocos de fechamento dos armamentos e do contato elétrico do canhão são procedimentos mínimos para a inutilização das armas.

- Por outro lado, a remoção da central eletrônica do motor é o procedimento mínimo para impedir a utilização e o deslocamento da viatura.

12.4.1.7 Por sua vez, a destruição é uma medida permanente e completa que impede a reutilização da viatura.

12.4.2 DESTRUIÇÃO DA VBTP MSR 6X6 GUARANI

12.4.2.1 A destruição da viatura ou de seus armamentos é uma decisão do comando e será executada somente por autorização do escalão superior.

12.4.2.2 A destruição do equipamento só ocorrerá após todas as medidas possíveis para preservação do equipamento e quando tal ação visar:

a) evitar a captura da viatura intacta ou em condições de uso pelo inimigo;

b) negar o conhecimento da existência e das especificações técnicas por parte do serviço de inteligência do inimigo;

c) a destruição de material bélico deve ser realizada com o menor ruído possível, fora da visão do inimigo e de modo que produza obstáculos adicionais ao inimigo, como, por exemplo:

d) bloqueio de acessos a pontes;

e) bloqueio de pistas de aeroportos; e

f) bloqueio de desfiladeiros, vias estreitas e vias urbanas, como meios de destruição podem ser utilizados:

1) meios mecânicos (martelo, machado, picaretas, barras metálicas, etc);

2) fogo ou fogo amigo, em casos excepcionais, quando não houver outros meios disponíveis;

3) explosivos no compartimento do motor ou sobre sua cobertura, através das escotilhas de inspeção, de modo que os componentes principais do conjunto de força sejam destruídos; e

4) explosivos no compartimento da tropa, próximo aos postos do motorista, comandante e atirador.

12.4.2.3 Se não houver nenhum explosivo, abrir as escotilhas dianteiras do compartimento do motor e destruir mecanicamente as conexões da caixa de potência do motor e do motorista e a central eletrônica do motor.

- No compartimento de tropa, destruir mecanicamente os monitores de comando, dispositivos de observação e pontaria e as centrais eletrônicas acessíveis.

Fig 381 - Caixa de potência do motor

Fig 382 - Central eletrônica do motor

Fig 383 - Caixa de potência do motorista disjuntores

12.4.2.4 O sistema AFSS deve ser desligado ou desenergizado através do disjuntor 16 localizado na caixa de potência à frente do motorista)

12.5 EVACUAÇÃO DE FERIDOS DA VBTP MSR 6x6 GUARANI

12.5.1 POSIÇÃO TORRE

- Partindo da posição em que o ferido esteja de barriga para cima, o socorrista ajoelha-se ao lado de sua cabeça, pega firmemente nos ombros do ferido e o levanta de modo que consiga apoiar suas costas em seu joelho.

Fig 384 - Posição torre

12.5.2 ARRASTO POR UM MILITAR

a) Partindo da posição torre vai juntar os pulsos do ferido junto as axilas e empunhá-los por baixo da axila.

b) Tomando a posição agachado vai levantar e arrastar o ferido para a retaguarda.

Fig 385 - Arrasto por um militar

12.5.3 ARRASTO POR DOIS MILITARES

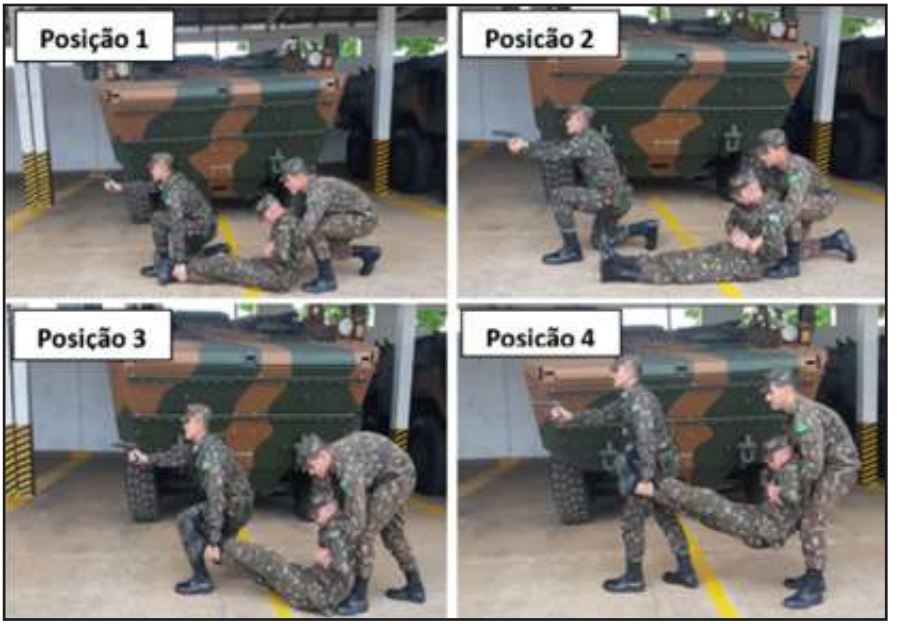


Fig 386 - Arrasto por dois militares

- Partindo da posição torre e após o socorrista da retaguarda segurar o ferido, um segundo socorrista cruza as pernas do ferido, colocando a perna ferida sobre a boa, e segurando na perna inferior, levanta junto com o primeiro socorrista.

12.5.4 MANOBRA DE RAUTECK

a) O ferido na posição sentada e apresentando lesão dorsal.

b) O socorrista vai chegar pela sua lateral, passar a mão de fora por baixo da axila do ferido e segurar na parte superior do pescoço, de modo a imobilizar a cabeça.

c) A mão de dentro vai abraçar o ferido pela retaguarda e pegando em seu antebraço.

d) Farão um leve giro e, após isso, arrastar o ferido para a retaguarda, sendo aceito também um segundo socorrista para auxiliar nas pernas.

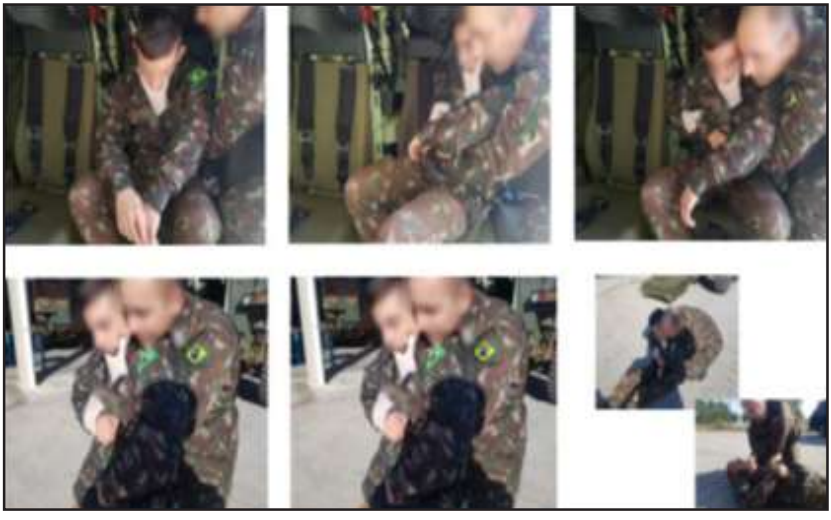


Fig 387 - Manobra de Rauteck

12.5.5 MANTA DE EXTRAÇÃO

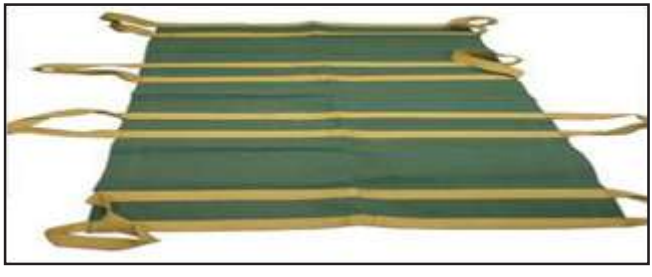


Fig 388 - Manta de extração

- Uma manta de fácil transporte, podendo ser feita a confecção de maneira simples.

12.5.6 ANACONDA

- para a sua confecção, utilizam-se cobertor, cabo solteiro e fita. Utiliza-se disso para içar e imobilizar feridos presos em escotilhas ou lugares de difícil acesso.

a) Enrolando o cobertor no cabo solteiro e o fixando com fita.

b) Passa-se o cobertor pela nuca do ferido e cruza seus chicotes na frente do ferido.

c) Cada ponta passa por de baixo de cada axila e, à retaguarda do ferido, cruza os cabos, de modo que eles não se soltem.

d) Ficam dois militares para içar o ferido e um terceiro para auxiliar retirada do mesmo.

Fig 389 - anaconda

12.5.7 Caso seja necessário remover, do interior da VBTP-MSR Guarani, uma vítima sob AMEAÇA, deve se considerar os seguintes aspetos:

a) o peso da vítima e do socorrista;

b) a distância a ser coberta;

c) cessar-fogo agressor; e

d) recuperar as armas da vítima, se possível.

CAPÍTULO XIII
MANUTENÇÃO

13.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

- Este capítulo tem por finalidade orientar as guarnições da viatura para que possam realizar a manutenção da mesma com excelência e qualidade, garantindo a disponibilidade e a operacionalidade da VBTP 6x6 Guarani.

13.2 MANUTENÇÃO PREVENTIVA DA VBTP GUARANI A CARGO DA GUARNIÇÃO

13.2.1 Serão apresentadas as verificações que devem ser efetuadas pela guarnição ao operar a viatura, **antes, durante e após a utilização da mesma**, bem como na manutenção básica de rotina a ser executada na garagem.

- As verificações têm por objetivo manter o desempenho da viatura e seus sistemas, assegurando a sua prontidão para o emprego.

13.2.2 A guarnição deve ter conhecimento da periodicidade das manutenções preventivas e zelar para que sejam cumpridos os prazos de cada uma. Quando a manutenção for de competência da **guarnição**, esta deverá providenciar a sua execução.

- Caso contrário, a guarnição deverá remeter a viatura aos órgãos competentes, de acordo com o nível de manutenção exigido.

13.2.3 As verificações devem ser feitas com a viatura estacionada sobre um piso horizontal plano, exceto quando expressamente referenciado em contrário.

- Caso seja necessário manter a viatura em local fechado com o motor funcionando, assegurar-se da exaustão adequada dos gases de descarga.

13.3 LIMPEZA E LAVAGEM DA VIATURA – PROCEDIMENTO GERAL

13.3.1 PROCEDIMENTOS:

a) nunca utilizar combustível na lavagem da viatura, pois o mesmo poderá causar danos à camada, dada à pintura contra detecção de infravermelho;

b) não utilizar desengraxantes inflamáveis na limpeza da viatura;

c) no caso de utilização de sistemas de alta pressão, o jato não deve ser diretamente dirigido para pontos sujeitos à infiltração, tais como cabos elétricos, faróis,

admissão, escape, válvulas do CTIS, bem como sobre partes não-resistentes à alta pressão;

d) as distâncias do jato em alta pressão devem respeitar as medidas mínimas recomendadas (superfícies metálicas a mais de 30 cm e superfícies de outros materiais a mais de 50 cm); e

e) para realizar limpeza ou lavagem da viatura, o motor deve estar desligado.

13.3.2 PARA LIMPEZA DO VÃO DO MOTOR:

a) aplicar desengraxante nos locais onde será realizada a limpeza;

b) direcionar jatos de água sem pressão para enxágue dos locais onde foi aplicado o desengraxante; e

c) aspirar os líquidos acumulados no vão do motor. Utilizar aspirador (água/óleo) para limpeza)

13.3.3 PARA LIMPEZA EXTERNA DA VIATURA:

a) fechar todas as aberturas, escotilhas e a rampa traseira; e

b) efetuar a limpeza externa da viatura com água e/ou sabão neutro. Caso necessário, usar esponjas para limpeza ou panos limpos não-abrasivos.

13.3.4 PARA LIMPEZA INTERNA DA VIATURA**:**

a) a lavagem das áreas internas da viatura deve ser realizada com água, sabão neutro, esponjas para limpeza, panos limpos e balde;

b) posicionar a viatura em uma rampa de modo que fique com a traseira inclinada para baixo e à esquerda;

c) abrir o dreno localizado na lateral esquerda da viatura, utilizando a chave Allen 17 mm;

d) manter a inclinação da viatura até que ocorra a drenagem completa do líquido acumulado no piso do compartimento da tropa; e

e) remover o assoalho interno da viatura para a completa limpeza do piso.

13.4 PREPARAÇÃO DA VIATURA PARA MANUTENÇÃO - PROCEDIMENTO GERAL

13.4.1 PROCEDIMENTOS PARA MANEJO E IÇAMENTO DOS EQUIPAMENTOS:

a) posicionar a viatura em um local plano para fazer a correta verificação do nível dos líquidos;

b) estabilizar o volante na posição central e com as rodas alinhadas;

c) acionar o freio mecânico de estacionamento;

d) manter a torre do Sistema D'armas travada em posição adequada às operações de manutenção a serem executadas na viatura, caso aplicável;

e) caso seja requerido pela tarefa a ser executada, energizar a viatura por um dos seguintes meios:

1) através de uma fonte externa; ou

2) através do acionamento do motor.

f) caso a tarefa não demande energização da viatura, assegurar-se que as chaves principal e reserva da viatura, localizadas no painel de comando do motorista, estejam desligadas;

g) travar as escotilhas na posição aberta; e

h) em caso de manutenção na parte superior da viatura, instalar as proteções laterais e traseiras e posicionar adequadamente a escada de acesso.

13.5 MACAQUEAMENTO DA VIATURA - PROCEDIMENTO GERAL

13.5.1 PROCEDIMENTO PARA ELEVAR A VIATURA:

a) retirar a cupilha com um alicate universal e o pino dos ganchos de reboque dianteiro e traseiro. Se necessário, utilizar Chave Ajustável para retirar a porca de travamento do pino;

b) retirar a cupilha e o pino do Macaco Hidráulico Tripé;

c) montar o macaco nas quatro alças de engate da carroceria da viatura e travá-los com o pino e a cupilha do Macaco Hidráulico Tripé;

d) antes de iniciar a elevação da viatura, manter travados os dois anéis de segurança de cada um dos quatro macacos;

e) travar o anel de segurança da haste dos macacos e abrir (no máximo ½ volta) o registro da linha hidráulica, até o manômetro indicar valor de pressão 0,0 bar. fechar o registro posteriormente; e

f) manter sempre a viatura apoiada com o travamento mecânico (anéis de segurança) dos macacos acionados.

13.5.2 PROCEDIMENTO PARA BAIXAR A VIATURA:

a) verificar se os registros da linha hidráulica dos macacos estão fechados. Acionar por duas vezes simultaneamente a bomba dos dois macacos traseiros;

b) abrir (no máximo ½ volta) o registro da linha hidráulica para aliviar a pressão hidráulica (manômetro indicará pressão 0,0bar) para baixar a traseira da viatura

até travar o anel de segurança) Fechar o registro posteriormente) Executar este passo nos dois macacos traseiros;

c) desacoplar os macacos da viatura; e

d) montar os ganchos de reboque dianteiro e traseiro.

13.6 ÓLEO DO MOTOR - VERIFICAÇÃO DE NÍVEL:

a) executar a verificação do nível de óleo com motor desligado e frio;

b) retirar a vareta do nível do óleo;

c) limpar a vareta com um pano e reinseri-la no seu local;

d) remover novamente a vareta;

e) verificar se o nível de óleo na vareta está entre os indicadores de mínimo e máximo;

f) caso o nível de óleo esteja a seguir do mínimo especificado, abastecer o reservatório de óleo do motor; e

g) reinserir a vareta de verificação do nível de óleo do motor em seu local correto.

13.7 ESNÓRQUEL – LUBRIFICAÇÃO:

a) localizar o esnórquel na parte superior da viatura;

b) levantar o esnórquel, para isso: puxar e girar o esnórquel para travar;

Fig 390 – Esnórquel abaixado

c) lubrificar o cilindro do esnórquel. Para isso:

1) aplicar Graxa Tutela MR-2 em toda área exposta da lateral do cilindro, utilizar pincel para espalhar a graxa e remover o excesso da graxa; e

2) girar, destravar e abaixar o esnórquel.

Fig 391 – Esnórquel levantado

Fig 392 – Tela do esnórquel

13.8 ESNÓRQUEL – LIMPEZA:

a) localizar o esnórquel na parte superior da viatura;

b) levantar as alças, puxar e girar o esnórquel para travar;

c) limpar a tela do esnórquel; e

d) girar, destravar e abaixar o esnórquel.

13.9 COIFAS DOS SEMIEIXOS - VERIFICAÇÃO VISUAL:

a) localizar as coifas dos semieixos na parte inferior da viatura;

b) verificar se as coifas dos semieixos (lado da roda e lado do diferencial) estão encaixadas corretamente; e

c) verificar a existência de trincas, cortes e rasgos nas coifas dos semieixos (lado roda e lado diferencial) em toda sua extensão.

Fig 393 – Coifas dos semieixos

13.10 *CHASSI* - VERIFICAÇÃO VISUAL

- Verificar as longarinas e as travessas do *chassi* quanto a sinais de oxidação e/ou vazamento de fluidos, e quanto ao excesso de resíduos acumulados.

13.11 CARCAÇA - VERIFICAÇÃO VISUAL:

a) verificar a área externa da carcaça quanto ao estado geral, a integridade da pintura e a presença de oxidação;

b) verificar o estado geral dos blocos rosqueados da carcaça quanto à integridade da pintura e à presença de oxidação na rosca interna;

c) verificar a integridade e o estado geral dos degraus de acesso à escotilha do motorista quanto à presença de corrosão, trincas e amassados;

Fig 394 – Degraus de acesso à escotilha do motorista

d) verificar a presença dos tampões dos drenos de água (traseiro e do compartimento do motor);

e) verificar a presença dos ganchos de reboque dianteiros e traseiros; e

Fig 395 – Gancho de reboque traseiro

f) verificar a área externa da grade lateral de exaustão quanto à integridade da pintura e da presença de oxidação.

Fig 396 – Grade lateral de exaustão

13.12 CORTA-FIOS - VERIFICAÇÃO VISUAL:

a) localizar o corta-fios ao lado da tampa do compartimento do motor, na parte dianteira da viatura;

Fig 397 – Dispositivo corta-fios

b) verificar a integridade do corta-fios quanto à existência de oxidação, trincas, amassados; e

c) verificar a integridade da lâmina, pino de travamento e do cabo de segurança.

13.13 CORTA-FIOS – LUBRIFICAÇÃO:

- Lubrificar a dobradiça e o pino de travamento do corta-fios aplicando Graxa Tutela MR-2. Utilizar Pincel.

13.14 RETROVISORES EXTERNOS- LUBRIFICAÇÃO:

a) localizar os retrovisores externos na parte superior da viatura;

Fig 398 – Retrovisor externo lado esquerdo

b) lubrificar: utilizar desengripante / lubrificante *spray*; e

c) aplicar Graxa Tutela MR-2 na parte externa das dobradiças: utilizar pincel.

13.15 ESCOTILHAS DO MOTORISTA E DO COMANDANTE - VERIFICAÇÃO VISUAL:

a) localizar as escotilhas do motorista e do comandante sobre o teto da viatura;

b) verificar as áreas interna e externa das tampas das escotilhas quanto ao estado geral, a integridade da pintura e a presença de oxidação;

c) verificar a integridade do puxador interno;

Fig 399 – Puxador interno

d) verificar sinais de corrosão nos mecanismos de travamento e dobradiças; e

Fig 400 – Dobradiças

e) verificar integridade da guarnição das escotilhas.

Fig 401 – Guarnição da escotilha do motorista

13.16 ESCOTILHAS DA TROPA - VERIFICAÇÃO VISUAL:

a) localizar as escotilhas da tropa sobre o teto da viatura;

b) verificar as áreas interna e externa das tampas das escotilhas quanto ao estado geral, a integridade da pintura e a presença de oxidação;

c) verificar integridade do puxador interno;

Fig 402 – Puxador interno

d) verificar integridade das dobradiças e do gancho de travamento; e

Fig 403 – Dobradiças e gancho de travamento

e) verificar integridade das guarnições das escotilhas.

13.17 RAMPA TRASEIRA – LUBRIFICAÇÃO:

a) abrir a rampa traseira;

b) aplicar graxa Tutela MR/2 nos pinos graxeiros (inferiores e superiores) dos cilindros da rampa traseira. Para isso: utilizar bomba graxeira;

c) lubrificar a trava mecânica da rampa traseira com graxa Tutela MR/2. Para isso: utilizar pincel;

d) lubrificar a conexão do cilindro com a rampa. Para isso: utilizar desengripante / lubrificante *spray*;

e) lubrificar as dobradiças da rampa traseira. Para isso: utilizar desengripante / lubrificante *spray*. Lubrificar a parte externa da dobradiça com graxa Tutela MR/2 e utilizar pincel; e

f) Fechar a rampa traseira.

13.18 RAMPA TRASEIRA - VERIFICAÇÃO VISUAL:

a) verificar integridade e aspecto geral da rampa, conforme lista a seguir:

1) sinais de amassados e deterioração da pintura do lado externo e interno;

2) corrosão e excesso de acúmulo de sujeira;

3) integridade das alças, sapatas e dobradiças; e

4) sinais de deterioração da guarnição.

b) verificar sinais de vazamento ou corrosão nos cilindros de atuação da rampa, e nas linhas hidráulicas conectadas nos cilindros de atuação.

13.19 ESCOTILHA DA RAMPA - VERIFICAÇÃO VISUAL:

a) localizar a escotilha da rampa na traseira da viatura;

b) verificar integridade e estado geral das dobradiças e da maçaneta da escotilha;

c) abrir a escotilha da rampa, e verificar os lados interno e externo da tampa da escotilha quanto à integridade e ao estado geral da pintura e quanto à presença de oxidação;

Fig 404 – Escotilha de emergência

d) verificar integridade geral da moldura e da guarnição da escotilha;

e) verificar integridade e estado geral da mola a gás e do sistema de travamento da escotilha; e

f) fechar e travar a escotilha da rampa.

13.20 ESCOTILHA DO INTERFONE - VERIFICAÇÃO VISUAL:

a) localizar a escotilha do interfone na região traseira direita da viatura;

b) verificar integridade da pintura da tampa e sinais de oxidação na tampa e dobradiças; e

c) verificar integridade da guarnição e da trava de fechamento da escotilha.

Fig 405 – Escotilha do interfone

13.21 ESCOTILHA DO INTERFONE – LUBRIFICAÇÃO:

a) localizar a escotilha do interfone na parte traseira da viatura;

b) abrir a escotilha do interfone;

c) lubrificar as dobradiças da escotilha do interfone: utilizar desengripante / lubrificante *spray* e Graxa Tutela MR-2 na parte externa das dobradiças;

d) lubrificar a trava interna da escotilha do interfone. Para isso: utilizar desengripante / lubrificante *spray*;

e) lubrificar a alavanca de abertura da escotilha do interfone. Para isso: utilizar desengripante / lubrificante *spray*; e

f) fechar a escotilha do interfone e girar a alavanca para travar.

13.22 COMPARTIMENTO DAS BATERIAS - VERIFICAÇÃO VISUAL:

a) Levantar o painel do quebra-ondas e abrir o compartimento das baterias e o compartimento auxiliar adjacente;

b) verificar a parte interna de ambos os compartimentos quanto à presença de líquidos e corrosão;

c) verificar integridade da guarnição, tirantes, suporte e a pintura da tampa; e

d) fechar os compartimentos e recolher o painel do quebra-ondas.

Fig 406 – Compartimento das baterias

13.23 TAMPÃO DO DRENO DE ÁGUA DO COMPARTIMENTO DO MOTOR – REMOÇÃO:

a) localizar o tampão, na parte dianteira da carcaça no lado direito;

b) remover o anel trava do pino do tampão. Para isso: utilizar alicate para anel externo;

Fig 407 – Dreno dianteiro lado direito

c) remover a arruela; e

d) remover o tampão. Para isso: utilizar a Chave Allen 17mm.

13.24 TAMPÃO DO DRENO DE ÁGUA TRASEIRO – REMOÇÃO:

a) localizar o tampão na parte traseira da carcaça, no lado esquerdo da viatura;

b) remover o anel trava do pino do tampão: utilizar alicate para anel externo;

Fig 408 – Dreno traseiro lado esquerdo

c) remover a arruela; e

d) remover o tampão. Para isso: utilizar a Chave Allen 17mm.

Fig 409 – Arruela

13.25 TAMPÃO DO DRENO DE ÁGUA TRASEIRO – INSTALAÇÃO:

a) verificar o local aonde o tampão será instalado na parte traseira da carcaça, no lado esquerdo;

b) montar o tampão. Para isso: utilizar a Chave Allen 17mm. Torque de aperto entre 90 – 110Nm;

c) montar a arruela; e

d) montar o anel trava do pino do tampão: utilizar o alicate para anel externo.

13.26 ESCOTILHA DE ABASTECIMENTO DE COMBUSTÍVEL - VERIFICAÇÃO VISUAL:

a) localizar a escotilha de abastecimento na parte superior traseira da viatura;

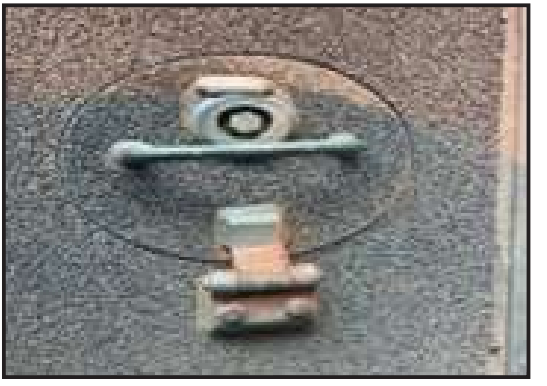


Fig 410 – Escotilha de abastecimento do combustível

b) verificar a integridade da pintura e sinais de corrosão na tampa da escotilha;

Fig 411 – Interior da escotilha

c) abrir a escotilha de abastecimento de combustível. Para isso: utilizar a Chave Fixa 17mm;

d) verificar a integridade da trava da escotilha;

e) verificar a integridade da guarnição, da dobradiça e dos parafusos de fixação da tampa;

f) verificar no interior da escotilha a presença de líquidos e a integridade da tampa e da trava do tanque de combustível; e

g) fechar a escotilha de abastecimento de combustível. Para isso: utilizar a Chave Fixa 17mm.

13.27 PNEUS - VERIFICAÇÃO VISUAL:

a) verificar o estado dos pneus quanto a cortes, desgastes, abrasão profunda, ou objetos presos. A substituição do pneu é recomendada quando a banda de rodagem ficar com os gomos unidos ao longo da largura do pneu;

Fig 412 – Gomos e banda de rodagem

b) verificar os indicadores de desgaste do pneu (*Thread* Wear Indicator - TWI). A substituição do pneu é obrigatória caso um dos indicadores seja atingido pelo desgaste do pneu;

Fig 413 – Indicadores de desgaste de pneu

13.28 TUBULAÇÕES E VÁLVULAS DO CTIS - VERIFICAÇÃO VISUAL

13.28.1 INÍCIO DAS OPERAÇÕES **-** Remover as calotas das rodas da viatura. Para isso: utilizar a Chave Fixa 19mm.

Fig 414 – Calota

13.28.2 PROCEDIMENTOS**:**

a) localizar as válvulas do CTIS nas rodas da viatura;

b) verificar sinais de sujeiras em torno da válvula que evidenciam vazamentos; e

c) verificar integridade da conexão e se a válvula de enchimento do pneu está conectada e se existem vazamentos.

Fig 415 – Válvula do CTIS

13.28.3 ENCERRAMENTO DAS OPERAÇÕES

- reinstalar as calotas das rodas da viatura. Para isso: utilizar a Chave Fixa 19mm, e aplicar torque de aperto entre 64 – 78N.m.

13.29 CILINDRO-MESTRE - VERIFICAÇÃO VISUAL:

a) remover os encostos do segundo e do terceiro assentos da tropa do lado esquerdo da viatura a partir da rampa;

Fig 416 – Encostos de cabeça

b) localizar os quatro cilindros-mestre na parede lateral esquerda do compartimento da tropa, atrás do segundo e terceiro banco a partir da rampa;

Fig 417 – Cilindro-mestre

c) verificar os cilindros-mestre quanto a sinais de corrosão, vazamento ou trincas;

d) verificar o aspecto geral e a integridade das conexões dos cilindros-mestre; e

e) reinstalar os encostos dos assentos.

CAPÍTULO XIV
CONDUTA AUTO

14.1 PROCEDIMENTOS PARA PARTIDA DO MOTOR

14.1.1 ANTES DE DAR PARTIDA NO MOTOR, O MOTORISTA DEVE CERTIFICAR-SE DE QUE:

a) não estejam sendo realizadas intervenções de manutenção no veículo;

b) a carga e os materiais transportados estejam bem acomodados e fixados; e

c) existe ventilação adequada no local no caso de funcionamento do motor em ambientes fechados (perigo de intoxicação).

14.1.2 PARA DAR A PARTIDA NO MOTOR, O MOTORISTA DEVE:

a) certificar-se de que o freio de estacionamento esteja acionado;

b) posicionar a alavanca de câmbio na posição “N”;

c) ligar a chave da bateria principal da viatura (1), localizada no painel de segurança;

Fig 418 – Chave do conjunto de baterias principais

d) aguardar o apagamento da luz-espia de pré-aquecimento automático, localizada no monitor primário e/ou no monitor secundário do motorista;

e) pressionar e manter pressionado o pedal do freio;

f) pressionar o botão de partida do motor (2) e soltá-lo logo que o motor entrar em funcionamento;

g) soltar o pedal de freio; e

h) caso não se obtenha a rápida partida, aguardar pelo menos 30 segundos antes de efetuar uma nova tentativa de acionamento do motor.

Fig 419 – Botão de partida do motor

14.2 PROCEDIMENTOS DURANTE A CONDUÇÃO DA VBTP - A lista de procedimentos (LP) a seguir contempla as atividades inerentes aos integrantes da tripulação, enfatizando o que deve ser realizado durante a condução da VBTP, para que viatura seja operada rapidamente e sem falhas:

3. Verificações durante a operação.				
Seq	**Cmt**	**At**	**Mot**	**Verificações/ Atividade**
			x	Atentar e verificar o acionamento (luz espia ou mensagem de alerta)
	x	x	x	Verificar a existência de ruídos / odores anormais
	x	x		Verificar a existência vazamento de combustível no interior da VBTP
			x	Verificar o funcionamento dos freios.
	x			Auxiliar o Motorista na condução da VBTP.
	x	x	x	Utilizar o sistema C2 com seus respectivos Headsets durante qualquer deslocamento.
	x			Realizar teste do Sistema C2 (com a viatura parada).

Tab 27 - Atividades inerentes aos integrantes da tripulação

14.3 PROCEDIMENTOS APÓS O USO DA VBTP - a lista de procedimentos (LP) a seguir contempla as atividades dos tripulantes, enfatizando as tarefas que devem ser realizadas após o uso da VBTP para a sua desoperacionalização:

6. Manutenção após o uso.				
Seq	**Cmt**	**At**	**Mot**	**Verificações/ Atividades**
1	x		x	Verificar o estado geral da VBTP (limpeza)
2	x	x	x	Providenciar a lavagem e limpeza dos cubos de roda e atrás das calotas para retirar o excesso de sedimentos encrustados.
3			x	Verificar a parte externa (chassi e carcaça) e abrir os drenos do compartimento do motor e da tropa.
4			x	Verificar o estado dos pneus
5			x	Verificar o estado dos amortecedores (fixação / vazamentos)
6			x	Verificar a existência de vazamentos e / ou contaminação nos cubos de roda
7			x	Verificar a existência de vazamentos e / ou contaminação nos diferenciais
8			x	Verificar a existência de vazamento ou ruptura das coifas das juntas homocinéticas
9			x	Verificar a existência de vazamentos no conjunto de força
10	x	x	x	Verificar a existência de vazamentos no sistema pneumático (compartimento da tropa / conjunto de força)
11	x		x	Verificar / realizar o abastecimento da VBTP (SFC)
12		x		Realizar a manutenção do sistema de armas referente ao nível operador.
13			x	Fechar os drenos do compartimento do motor e da tropa e verificar se existem vazamentos.
14			x	Preenchimento e fiscalização do Livro Registro da VBTP.
15	x		x	Deixar a VBTP ao Sol, com todas as escotilhas e a rampa abertas, para desumidificação

Tab 28 - Atividades inerentes aos integrantes da tripulação

14.4 PANES E PROCEDIMENTOS DE DEPANAGEM

- A seguir, de forma sucinta, estão algumas panes e procedimentos de depanagem. A identificação da pane é responsabilidade da tripulação, pois lhe incumbe identificar panes e realizar a manutenção em 1º escalão:

DESCRIÇÃO	POSSÍVEIS PANES E PROBLEMAS RELACIONADOS	MEDIDAS
Parada espontânea	- Veículo sem combustível; - Ruptura da tubulação da alimentação do combustível. Vazamento de combustível no compartimento do motor; - Problemas no sistema de injeção de combustível; e - Precedida de batidas fortes, ruído e fumaça excessiva no escapamento.	- Abastecer o reservatório de combustível e efetuar sangria do sistema; e **- ATENÇÃO: Parar o veículo imediatamente e solicitar manutenção ao órgão competente.**

Tab 29 - Panes e procedimentos de depanagem

DESCRIÇÃO	POSSÍVEIS PANES E PROBLEMAS RELACIONADOS	MEDIDAS
Perda de potência	- Filtro de combustível entupido. Perda de potência gradual ao longo do tempo; - Injetor não funciona (apenas 1) fumaça no escapamento; e - Filtro de ar sujo ou obstruído.	- Substituir filtro de combustível; - Prosseguir com cautela até a oficina para executar o reparo; e - Realizar a troca do filtro.
Fumaça na cor preta incomum no escapamento	- Entrada de ar obstruída (lama ou corpo estranho); - Filtro de ar entupido (percursos com muita poeira); e - Problemas no sistema de injeção de combustível.	- Eliminar a possível obstrução; - Substituir o filtro; e - Solicitar manutenção ao órgão competente.
Fumaça na cor branca incomum no escapamento	- Vazamento de óleo do motor na câmara de combustão, provavelmente via turbo-compressor	- Solicitar manutenção ao órgão competente.
Luz-espia de temperatura do óleo do câmbio acesa durante a condução	- Falha no interruptor de óleo ou luz-espia; - Falta de óleo no câmbio; - Refrigeração obstruída; e - Falha no sistema lubrificação e arrefecimento do câmbio.	**- ATENÇÃO: Parar o veículo imediatamente e solicitar manutenção ao órgão competente.**
Luz-espia da temperatura de óleo acesa com marcha lenta	- Nível de óleo incorreto (pouco ou em excesso) causando anomalia no câmbio.	- Parar o veículo com câmbio em N (neutro), colocar o motor em giro entre 1000 a 1500 rpm, e verificar se a luz se apaga; - Verificar o nível de óleo do câmbio; e - Solicitar manutenção ao órgão competente.
Luz de baixa pressão de óleo do câmbio acesa durante a condução.	- Perda de óleo de câmbio. Vazamento de óleo no compartimento do motor; e - Interruptor com problemas internos.	**- ATENÇÃO: Parar o veículo imediatamente e solicitar manutenção ao órgão competente.**
Luz de fluido de freio acesa durante condução	- Os circuitos do sistema de freio estão em risco; - Falta de óleo de freio; e - Baixo nível de óleo, a luz acende ocasionalmente na curva ou de outra forma com o veículo em um declive (lateral ou longitudinal).	- Parar o veículo imediatamente e desligar o motor; - Solicitar manutenção ao órgão competente; - Verificar o nível de óleo e pressão do sistema; - Se os sistemas de indicação estão corretos e não há nenhuma anomalia, dirigir com cautela e solicitar manutenção ao órgão competente.

Tab 29 - Panes e procedimentos de depanagem - (continuação)

DESCRIÇÃO	POSSÍVEIS PANES E PROBLEMAS RELACIONADOS	MEDIDAS
Após a partida do motor, luz-espia do sistema de freio pisca	- Pressão de ar a seguir de 6 bar.	- Aguardar até que o compressor carregue os reservatórios com um valor mínimo de 10 bar; e - ATENÇÃO: Frenagem reduzida a 50% de eficiência.
Luzes do sistema de freio acendem com o motor ligado durante a condução	- Falha em um circuito.	- Parar o veículo, acionar o freio de estacionamento e verificar vazamentos no sistema; e - Solicitar manutenção ao órgão competente.
Acende a primeira luz--espia de baixa pressão do ar do sistema de freio e logo após acende a segunda luz – espia de baixa pressão do ar do sistema de freio.	- Perda de pressão no sistema ou avaria no compressor.	- Parar imediatamente, desligar o motor, acionar o freio de estacionamento; e - Solicitar a manutenção ao órgão competente.
Luz-espia do alternador acesa após partida motor ou durante a condução	- Correia do alternador danificada; e - Falha no alternador. - Em ambos os casos as baterias poderão perder carga rapidamente, dependendo dos componentes elétricos utilizados.	- Realizar pequenas locomoções e solicitar manutenção ao órgão competente. - Algumas vezes, logo após a partida, basta acelerar a VBTP que a luz-espia do alternador apaga imediatamente.
Luz-espia de baixa pressão do óleo do motor, acende durante marcha lenta e condução	- A lubrificação é crítica; e - Risco de graves danos ao motor.	- Parar a VBTP em segurança o mais rápido possível, desligá-la e solicitar a manutenção
O indicador do painel de instrumentos é próximo a 0 (zero) bar, luz-espia de baixa pressão do óleo do motor acesa	- A perda severa do óleo.	- Desligar o motor do veículo imediatamente; e - Solicitar manutenção ao órgão competente.

Tab 29 - Panes e procedimentos de depanagem - (continuação)

DESCRIÇÃO	POSSÍVEIS PANES E PROBLEMAS RELACIONADOS	MEDIDAS
O indicador do painel de instrumentos mostra pressão normal, variando conforme a rotação do motor, porém com a luz-espia de baixa pressão do óleo do motor acesa	- Falha no interruptor de pressão.	- Em caso de necessidade verificar o nível de óleo e continuar a condução do veículo monitorando a pressão do óleo; e - Solicitar manutenção ao órgão competente)
Luz-espia de temperatura Max do motor acesa na condução	- Perigo de superaquecimento!	- Desligar imediatamente o motor; e - Verificar o nível do fluido de arrefecimento (verificação imediata do termômetro).
Luz-espia de temperatura Max do motor acesa com o termômetro indica temperatura baixa	- O transmissor não informa por falta de líquido de arrefecimento no circuito; e - Falha no termostato da luz-espia.	- ATENÇÃO: risco de queimaduras com vapor d'água; e - Solicitar manutenção ao órgão competente.
Luz-espia de temperatura Max do motor acesa com o termômetro indica temperatura normal	- Falha no sistema de arrefecimento; e - Falta de líquido de arrefecimento no sistema.	- Desligar o motor e esperar esfriar; e - Completar o nível do fluido. Se houver perda, solicitar manutenção ao órgão competente.
Luz-espia de temperatura Max do motor acesa e termômetro indica + de 100 ºC	- Grade de ventilação obstruída.	- Desligar o motor e desobstruir a grade.

Tab 29 - Panes e procedimentos de depanagem - (continuação)

14.5 REABASTECIMENTO

14.5.1 As viaturas VBPT 6x6 Guarani estão cobertas por um serviço de garantia estendida até os seguintes limites de Regime de Utilização Máxima (RUM), sendo que esta expira ao se atingir qualquer um dos limites a seguir indicados:

a) 3 anos;

b) 22.500 km de percurso; e

c) 1000 horas de funcionamento do motor.

14.5.2 Garantia não será considerada, entre outros motivos, se usados lubrificantes ou combustíveis não especificados ou recomendados. Orienta-se que a VBTP seja reabastecida com os listados na tabela a seguir:

Componentes e abastecimento / substituir	Descrição	Produtos recomendados	Quant
Motor	Óleo lubrificante	Urania turbo LD7 SAE 15W40	29L
	Anticongelante	Liquido antecongelante PETRONAS *COOLANT UP*	28L + 28 L de água
	Arrefecimento	Água deslimeralizada	28L
	Óleo lubrificante	ZF *ECOFLUID A PLUS* (14E)	30 L
Caixa de transferência	Óleo lubrificante	TUTELA W140/ M-DA SAE85W140	20,2 L
DIFERÊNCIA (1º e 3º EIXOS)	Óleo lubrificante	SAE 140	15 (2X7,5 L)
Sitema de direção (reservatórios)	Óleo Hidráulico	TUTELA GI/A	10 L
Juntas esféricas da direção e supensão	Graxa	TUTELA MRM 2	0,5 Kg
Articulações da suspenção	Graxa	TUTELA MRM 2	02 Kg
Sistema de freios	Fluido hidráulico	TUTELA TOP 4S (DOT 4)	04 L
Sistema hidráulico de serviço	Óleo Hidráulico	GI/1	100 L
Limpadores dos visores	Detergente	AREXONS DP1	4,5 L
Arvores de transmissão	Graxa	Tutela MR 2	02 Kg
Juntas homonicéticas dos semieixos	Graxa	OPTIMOL OPTITEMP PU035	4,8 (6x0,8) L
Redução de rodas	Óleo lubrificante	SAE 90	4,2 (6 x 0,7) L
Sistema de combustível	Diesel / querosene QAV + 10% diesel B5		280L
Sitema ar-condicionado	Óleo lubrificante	SADEN SP 20	0,2 L

Tab 30 – Combustíveis e lubificantes

14.6 PARTIDA AUXILIAR

- A seguir, serão listados os procedimentos para realizar a partida auxiliar do motor:

a) para dar partida com auxílio de outra viatura, inicialmente, deve-se desligar a chave geral das duas viaturas;

b) após ter aberto a escotilha esquerda de acesso ao compartimento do motor (1) no lado esquerdo de cada VBTP, conectar o cabo de partida auxiliar nos conectores em ambas as caixas de potência (2);

Fig 420 – Caixa de potência

c) Religar a chave geral em ambas as viaturas e acionar o motor da viatura auxiliar;

d) Aguardar por no mínimo três minutos e, em seguida, dar a partida na viatura em pane. Após a ignição, deixar o motor funcionar por tempo suficiente para carregar o conjunto de baterias descarregado; e

e) Quando o conjunto de baterias da viatura em pane estiver suficientemente carregado, desligar a viatura auxiliar e a viatura que foi auxiliada e remover o cabo.

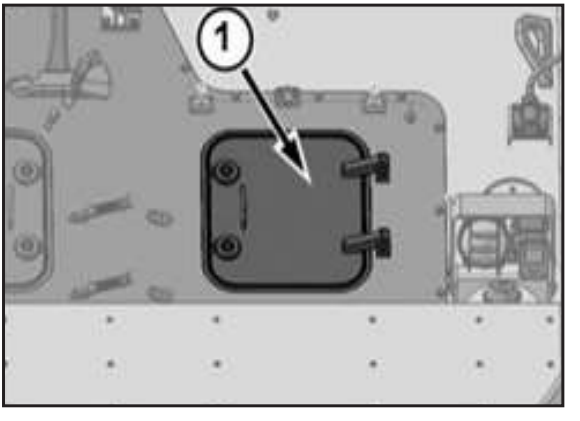


Fig 421 – Escotilhaesquerda de acesso ao compartimento

14.7 PARTIDA DE EMERGÊNCIA

14.7.1 PROCEDIMENTOS PARA REALIZAR A PARTIDA DE EMERGÊNCIA

- A seguir, serão listados os procedimentos para realizar a partida de emergência do motor:

a) em caso de falha eletrônica, a partida do motor pode não ser possível. Entretanto, pode-se dar a partida no motor em modo de emergência, ignorando os recursos de segurança do sistema de controle do veículo;

b) para isso, deve-se executar o procedimento inicial de partida, conforme prescreve o item "14.1 Procedimentos para partida do motor" e deve-se pressionar o botão de partida por aproximadamente 15 segundos com o pedal de freio acionado; e

c) o motor acionado em modo de emergência somente pode ser desligado através das chaves de alimentação elétrica.

14.7.2 IMPORTANTE: a partida em modo de emergência só deve ser utilizada em casos de extrema necessidade. Provável risco de danos à viatura.

14.8 LISTA DE PROCEDIMENTOS

14.8.1 A Lista de Procedimentos (LP) prevista no caderno de instrução "**EB70--MT-11.406,** Edição experimental, 2020", constitui-se em um compêndio das atividades dos tripulantes da VBTP MSR 6x6 "GUARANI" em suas diversas atividades.

14.8.2 Essa lista contempla as atividades inerentes aos integrantes da tripulação quando e no que devem fazer para que a viatura seja operada rapidamente e sem falhas. Ela se destina, portanto, aos tripulantes devidamente treinados na VBTP. Em caso de dúvidas sobre como executar determinada atividade, consultar o manual técnico mais atual de uso e manutenção de 1º escalão.

14.8.3 Essas atividades devem ser executadas integralmente) Para falhas constatadas que não puderem ser eliminadas imediatamente, o comandante do carro registra e informa antes que a VBTP seja colocada em operação novamente)

14.8.4 O comandante do carro determina e fiscaliza a execução das atividades, além da execução das tarefas que lhe são atribuídas. Sendo assim, ele supervisiona a correta e a segura execução das atividades realizadas pelo motorista e pelo atirador.

14.8.5 As normas vigentes de segurança, proteção do meio ambiente e segurança operacional em vigor devem ser observadas.

GLOSSÁRIO
PARTE I - ABREVIATURAS E SIGLAS

A

Abreviaturas/Siglas	Significado
ABS	Sistema antibloqueio dos freios
Add-ON	Blindagem adicional
AFSS	Sistema de Detecção e Extinção de Incêndio
AoH	*Air-over-hydraulic*
AP	Munições autoperfurante
ARM	Chave de Armar
ATT	Rastreador Automático de Alvo
AUS	Estação Avançada de Usuário

B

Abreviaturas/Siglas	Significado
Bat	Alcance de combate
BC	Unidade de Controle (Mestre MUX)
Bld	Blindado
BRI	Brilho

C

Abreviaturas/Siglas	Significado
CM2	Estação de Equipe
CMSU	Unidade de Distribuição de Mídia Central
CP6	Monitor de controle de 6” (MUX HMI)
CP10	Monitor de controle de 10” (MUX HMI)
CTIS	Sistema Central de Controle de Pressão dos Pneus
CTM	Computador Tático Militar

D

Abreviaturas/Siglas	Significado
Desv	Desvio da Arma
Display	Tela

E

Abreviaturas/Siglas	Significado
ECM	Módulo de Controle do Motor
EDSS	Sistema de Acionamento Elétrico e de Estabilização
EME	Chave de Emergência
ELAWS	*Elbit's Laser Warning System* - dispositivo de segurança de detecção de ameaça *laser*
ESTAB	Modo de Estabilização
EVN	Equipamento de Visão Noturna

F

Abreviaturas/Siglas	Significado
FCS	Sistema de Controle de Tiro

G

Abreviaturas/Siglas	Significado
GCB	Gerenciador do Campo de Batalha
GCHU	Manete do Atirador
GSDU	*Display* Multifunção

H

Abreviaturas/Siglas	Significado
HE	Munições Auto Explosiva
Headseat	Fones
Hunter-Killer	Caçador-Matador
HVAC	Unidade de Controle do Ar-Condicionado

K

Abreviaturas/Siglas	Significado
KBL	Luz no teclado
Keypad	Teclado

L

Abreviaturas/Siglas	Significado
LOF	Linha de Tiro
LOS	Linha de Visada
Loud Speaekers	Alto-falantes
LRF	Telêmetro *Laser*

M

Abreviaturas/Siglas	Significado
MAN	Modo Manual
MUX	Sistema Eletrônico Multiplexado
MUX (ECU)	Unidades de Controle Eletrônico

N

Abreviaturas/Siglas	Significado
NFBR	Nova Família de Blindados Sobre Rodas
NUC	Calibração de Não Uniformidade

O

Abreviaturas/Siglas	Significado
OBSERV	Modo de Observação
Off-Road	Fora de estrada
OHPK	Conjunto de Cúpula de Proteção Superior

P

Abreviaturas/Siglas	Significado
PDP	*Passive Driver's Periscope* - visor noturno
PGU	Unidade Giroscópica do Pedestal
PMI	Ponto Médio de Impacto
PMU	Unidade Principal do Pedestal
POT	Modo Potência
PTT	*Push-To-Talk*

Q

Abreviaturas/Siglas	Significado
QAV	Querozene de Aviação

R

Abreviaturas/Siglas	Significado
REC	Unidade de Controle da Rampa
REMAX	Reparo de Metralhadora Automatizada X
RSIL	Silêncio rádio
RUFL	Unidade Remota Frontal Esquerda (Escravo da MUX)
RUFR	Unidade Remota Frontal Direita (Escravo da MUX)
RUC	Unidade Remota Central (Escravo da MUX)
RUR	Unidade Remota Traseira (Escravo da MUX)
RWS	Estação Remota de Armamento

S

Abreviaturas/Siglas	Significado
SARC	Sistema de Armas Remotamente Controlado
SAV	Salvar
SE	Sistema de Emprego
SEG	Chave de Segurança

SGL	Lançador de Granadas Fumígenas
SGLCU	Unidade de Controle do Sistema Lançador de Granadas Fumígenas
STANAG	*Standardization Agreement* – Acordo de Padronização

T

Abreviaturas/Siglas	Significado
TCEU	Unidade Eletrônica de Controle da Torre
TCU	Unidade de Controle de Transmissão
T&E	Mecanismo de Movimentação Transversal e Elevação

V

Abreviaturas/Siglas	Significado
Vtr	Viaturas
Vtr Bld	Viaturas Blindadas
VBTP-MSR Guarani	Viatura Blindada de Transporte de Pessoal-Médio Sobre Rodas - Guarani
VBE Com-MSR	Viatura Blindada Especial de Comunicações - Média Sobre Rodas
VBE PC-MSR	Viatura Blindada Especial Posto de Comando - Média Sobre Rodas
VBTE Amb-MSR	Viatura Blindada Especial Ambulância - Média Sobre Rodas
VBE Soc-MSR	Viatura Blindada Especial Socorro - Média Sobre Rodas
VBE Eng-MSR	Viatura Blindada Especial de Engenharia - Média Sobre Rodas
VBE L Pnt-MSR	Viatura Blindada Especial Lança Ponte - Média Sobre Rodas
VBE CDT-LSR	Viatura Blindada Especial Central de Direção de Tiro - Média Sobre Rodas
VBE Dsmin-MSR	Viatura Blindada Especial de Desminagem - Média Sobre Rodas
VBE DQBRN-MSR	Viatura Blindada Especial de Defesa QBRN - Média Sobre Rodas
VBE Ofn-MSR	Viatura Blindada Especial Oficina - Média Sobre Rodas
VBC Mrt-MSR	Viatura Blindada de Combate Morteiro – Média Sobre Rodas
VBC A Ae-MSR	Viatura Blindada de Combate Antiaérea - Média Sobre Rodas
VBC A C- MSR	Viatura Blindada de Combate Anticarro – Média Sobre Rodas
VBE Es-MSR	Viatura Blindada Especial Escola – Média Sobre Rodas
VREG	Regulador de tensão

GLOSSÁRIO
PARTE II – TERMOS E DEFINIÇÕES

Caixa de transferência - transmite a força do motor do veículo para atuar no equipamento auxiliar a ser acionado. Substitui o uso do motor estacionário. Sua instalação requer a interceptação do eixo Cardan do veículo, sendo a mesma posicionada entre o caixa de câmbio e o diferencial.

Caixa de câmbio – também denominada caixa de marchas ou caixa de velocidades, é um elemento do conjunto de força do veículo entre o motor e as rodas motrizes. Serve para dividir a rotação do motor para o diferencial ou diretamente para as rodas, por forma a transformar a potência do motor em força ou velocidade, dependendo da necessidade) A transmissão pode ser automática ou manual.

Colimador - dispositivo adaptável para qualquer calibre que projeta um feixe de *laser*, aplicado na ponta do cano. Pode projetar o ponto de impacto do projétil sem considerar a queda do mesmo, facilitando o ajuste da mira)

Conjunto de força - consiste do motor e da caixa de câmbio das viaturas.

Eixo diferencial - faz com que as rodas girem, garantindo a força e a tração necessárias para os veículos. Está localizado na mesma linha das rodas e é fundamental para que um automóvel realize curvas sem riscos de capotamento.

Manutenção preventiva - realizada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento de um item.

Manutenção preditiva – realizada, periodicamente, com a finalidade de acompanhar o funcionamento de equipamentos ou máquinas, utilizando-se de dados coletados por meio de inspeções. As técnicas mais comuns utilizadas podem ser: análise de vibração, ultrassom, inspeção visual e outras técnicas de análise não destrutivas.

Manutenção corretiva – realizada com a finalidade de corrigir eventuais problemas e falhas dos maquinários, em decorrência de acidentes, quedas, quebras, erros no manuseio, entre outros fatores que podem prejudicar o desempenho das máquinas.

Potência máxima do motor – energia gerada após determinado tempo de trabalho do motor. A potência é obtida pela multiplicação do torque pela rotação do motor ao longo de determinado período. No Brasil, essa grandeza é medida em cavalos-vapor (cv).

Sistema de admissão de ar - composto basicamente pelo filtro de ar, duto de admissão, válvula borboleta, coletor de admissão e válvula de admissão. O circuito de ar tem como função conduzir o ar do meio ambiente até o interior dos cilindros e depois eliminar os resíduos da combustão.

Sistema de alimentação - é o coração do motor diesel. Por meio da pressurização e da injeção de combustível, o sistema força-o no ar que foi comprimido à alta pressão na câmara de combustão. Composto basicamente: pela bomba de alimentação responsável por aspirar o combustível do tanque; pela bomba de injeção de combustível que pressuriza o combustível à alta pressão; pelo tubo de alta pressão que envia o combustível ao bico de injeção; e pelo bico de injeção que injeta o combustível no cilindro.

Sistema de arrefecimento - a água, com o auxílio da bomba d'água, percorre e resfria a temperatura do motor através da troca de calor realizada pelo contato entre o bloo do motor e a água que passa pelas galerias do motor.

Sistema de climatação - composto por um condicionador de ar, o qual consiste em um sistema ciclo de vapor com gás refrigerante HFC-134a para refrigeração do compartimento da tropa)

Sistema elétrico - o sistema elétrico é responsável por alimentar todos os componentes elétricos da viatura) É composto, principalmente, pela bateria e pelo alternador, além das fiações e dos dependentes elétricos. O alternador é a peça que recarrega a bateria para ela fornecer energia para a viatura)

Sistema hidráulico - servem para transmitir energia de um ponto a outro através de um fluido e transformá-la em movimento (linear ou rotativo) quando necessário.

Sistema de suspensão - sistema responsável pela estabilização de impactos do solo. Formado por um conjunto de peças, ele é encarregado de manter as quatro rodas no chão e de proporcionar o melhor desempenho do veículo.

Sistema de transmissão – responsável pela transmissão de força, rotação e torque do motor até as rodas. Todo esse processo é realizado graças a diversos componentes que realizam um minucioso processo mecânico de transmissão. A força é gerada pelo motor e deve ser suficiente para fazer com que todos os sistemas funcionem em harmonia)

Sistema de ventilação e pressurização - permite a ventilação forçada com renovação do ar e a exaustão de gases anti-incêndio do interior da VBTP.

Snorkel - dispositivo utilizada para alimentação de ar no motor durante a navegação.

Taxa de compressão - é um conceito intrínseco aos motores a combustão interna) É um valor numérico adimensional representando a proporção entre o volume aspirado somado ao volume da câmara de combustão em relação ao volume da câmara de combustão.

Torque do motor - força que o motor consegue gerar. O torque de um carro normalmente é medido em quilograma-força-metro (kgfm), mas também pode ser quantificado em Newton-metro (Nm).

Turbocompressor - é um equipamento adicionado aos motores de combustão interna que aproveita os gases de escape para injetar ar nos cilindros. O turbo serve para oferecer mais potência sem ter que aumentar o tamanho do motor. O turbocompressor é quase sempre associado ao *intercooler*.

COMANDO DE OPERAÇÕES TERRESTRES
Brasília, DF, 1º de setembro de 2023
https://portaldopreparo.eb.mil.br